



soja

RESULTADOS DE PESQUISA
1998/1999

Embrapa Trigo

Soja

Resultados de Pesquisa, 1998/1999

*Trabalhos apresentados na XXVII Reunião de Pesquisa de
Soja da Região Sul
Chapecó, SC, 27 a 29 de julho de 1999*

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 174

Telefone: (054)311-3444

Fax: (054)311-3617

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

Tiragem: 350 exemplares

Comitê de Publicações

Rainoldo Alberto Kochhann - Presidente

Amarilis Labes Barcellos

Dirceu Neri Gassen

Erivelton Scherer Roman

Geraldino Peruzzo

Irineu Lorini

Tratamento Editorial: *Fátima Maria De Marchi*

Capa: *Liciane Duda Bonatto*

Referências Bibliográficas: *Maria Regina Martins*

*EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja:** resultados de pesquisa, 1998/99. 256p. (Embrapa-Trigo. Documentos 4). Trabalhos apresentados na XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Chapecó, 1999.*

Soja; Pesquisa; Região Sul; Brasil

CDD 633.34072

© Embrapa Trigo – 1999

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com autorização expressa da Chefia da Embrapa Trigo.

Unidade:	CRAT
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º F. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	
N.º Registro:	W 138 22 2

Apresentação

A cultura de soja é a atividade de exploração agrícola que tem elevados índices de uso de tecnologia no país. No Planalto Rio-grandense Sul, soja é líder em uso de tecnologia e, também, na sustentação econômica da exploração agrícola. Neste cenário, cabe à Embrapa Trigo, o desenvolvimento de novos conhecimentos que permitam uma maior competitividade de cultura de soja nessa região.

Dentre as atividades prioritárias, desenvolvidas na Embrapa Trigo, com a cultura de soja, destaque deve ser dado na criação, seleção e validação de cultivares com melhor desempenho agrônômico e melhor adaptação ao sistema produtivo praticado no Rio Grande do Sul. Outra linha de destaque é o estudo de sistemas produtivos que melhoram o desempenho da soja quando em seqüência a cereais de inverno como trigo, cevada e triticale. Também são estudados sistemas de controle de pragas, doenças e ervas daninhas. Enfim a equipe de pesquisadores da Embrapa Trigo concentram seus esforços na sustentabilidade dos sistemas de produção em que soja é a cultura de sustentação.

Esta publicação, que temos o prazer de editar, contém parte dos esforços envidados por nossos pesquisadores para que essa atividade agrícola possa ser mais competitiva e rentável, a fim de permitir a sustentabilidade plena do processo produtivo do sul do Brasil.

*Benami Bacaltchuk
Chefe-geral da Embrapa Trigo*

Sumário

<i>Análise Agrometeorológica da Safra de Soja 1998/99, em Passo Fundo, RS - Gilberto R. Cunha</i>	<i>9</i>
<i>Melhoramento Genético de Soja na Embrapa Trigo, em 1998/99 - Emídio Rizzo Bonato, Paulo Fernando Bertagnolli e Leila Maria Costamilan.....</i>	<i>19</i>
<i>Ensaio Preliminares de Segundo Ano, em Soja - Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato</i>	<i>23</i>
<i>Avaliação de Linhagens de Soja para Indicação de Cultivares no Rio Grande do Sul - Paulo Fernando Bertagnolli e Emídio Rizzo Bonato</i>	<i>32</i>
<i>Desempenho de Cultivares de Soja Registradas para Cultivo no Rio Grande do Sul, na Safra de 1998/99 - Emídio Rizzo Bonato e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	<i>45</i>
<i>Avaliação da Reação de Genótipos de Soja à Podridão Parda da Haste - Emídio Rizzo Bonato, Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli</i>	<i>56</i>
<i>Avaliação da Reação de Genótipos de Soja a Cancro da Haste - Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato.....</i>	<i>60</i>
<i>Avaliação da Reação de Linhagens de Soja a Oídio e à Podridão Vermelha da Raiz - Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli..</i>	<i>63</i>
<i>Avaliação da Reação de Cultivares de Soja a Oídio e à Podridão Vermelha da Raiz - Leila Maria Costamilan e Paulo Fernando Bertagnolli..</i>	<i>70</i>
<i>Reação de Genótipos de Soja a Nematóides de Galhas, em Condições de Campo - Paulo Fernando Bertagnolli, Emídio Rizzo Bonato e Sérgio Schneider</i>	<i>75</i>
<i>Produção de Semente Genética de Soja em 1998/99 - Aroldo Gallon Linhares e Eloise Roos.....</i>	<i>80</i>
<i>Avaliação de Calcário de Concha Marinha Aplicado na Linha de Semeadura - José Renato Ben, Sirio Wiethölter e Geraldino Peruzzo.....</i>	<i>84</i>

<i>Avaliação de Degradação de Um Latossolo Roxo Muito Argiloso, Manejado Sob Sistema Plantio Direto - Rainoldo Alberto Kochhann, José Eloir Denardin e Antonio Faganello</i>	<i>95</i>
<i>Resposta de Soja à Aplicação de Molibdênio, em Plantio Direto, no Segundo Ano Após a Correção de Acidez em Superfície - Marcio Voss e Delmar Pöttker</i>	<i>102</i>
<i>Tecnologia de Aplicação de Herbicida na Dessecação de Brachiaria plantaginea (Link) Hitchc. - Erivelton Scherer Roman, José Antônio Annes Marinho e Fábio Tosso</i>	<i>105</i>
<i>Rendimento de Grãos de Soja em Sucessão à Aveia Preta Sob Diversos Manejos - Gilberto Omar Tomm e Henrique Pereira dos Santos</i>	<i>116</i>
<i>Efeito de Sistemas de Produção Envolvendo Culturas Produtoras de Grãos e Pastagens Anuais de Inverno Sobre Rendimento de Grãos de Soja - Henrique Pereira dos Santos e Ivo Ambrosi.....</i>	<i>124</i>
<i>Análise Econômica de Sistemas de Produção de Grãos Envolvendo Pastagens Anuais de Inverno e de Verão, Sob Sistema Plantio Direto - Ivo Ambrosi e Henrique Pereira dos Santos.....</i>	<i>130</i>
<i>Análise de Risco de Sistemas de Produção de Grãos Envolvendo Pastagens Anuais de Inverno e de Verão, Sob Sistema Plantio Direto - Henrique Pereira dos Santos e Ivo Ambrosi.....</i>	<i>137</i>
<i>Conversão Energética e Balanço Energético de Sistemas de Manejo de Solo e de Rotação Com Culturas Produtoras de Grãos no Inverno e no Verão - Henrique Pereira dos Santos, João Carlos Ignaczak, Julio Cesar Barreneche Lhamby e Cristiano do Carmo.....</i>	<i>146</i>
<i>Análise Econômica de Sistemas de Manejo de Solo e de Rotação Com Culturas Produtoras de Grãos no Inverno e no Verão - Henrique Pereira dos Santos, Ivo Ambrosi, Julio Cesar Barreneche Lhamby e Cristiano do Carmo</i>	<i>158</i>
<i>Análise de Risco de Sistemas de Manejo de Solo e de Rotação Com Culturas Produtoras de Grãos no Inverno e no Verão - Henrique Pereira dos Santos, Ivo Ambrosi, Julio Cesar Barreneche Lhamby e Cristiano do Carmo</i>	<i>166</i>

<i>Quantificação de Propágulos de Phialophora gregata em Restos Culturais de Soja - Leila Maria Costamilan e Emídio Rizzo Bonato</i>	178
<i>Quantificação de Propágulos de Fusarium solani f.sp. glycines no Solo - Leila Maria Costamilan, Audir Carlos Gasperi e Ariano Moraes Prestes</i>	181
<i>Controle Químico de Doenças Fúngicas da Parte Aérea da Soja pela Pulverização de Fungicidas em Diferentes Estádios Fenológicos da Cultivar BR-16, na Safra 1998/99 - Edson Clodoveu Picinini e José Maurício Fernandes</i>	185
<i>Controle Químico de Oídio, Microsphaera diffusa, em Três Cultivares de Soja na Safra 1998/1999 - Edson Clodoveu Picinini e José Maurício Fernandes</i>	191
<i>Controle Químico de Oídio e de Doenças de Fim de Ciclo na Cultura de Soja na Safra 1998/1999 - Edson Clodoveu Picinini e José Maurício Fernandes</i>	199
<i>Eficiência Agronômica de Thiamethoxam + Profenofós, em Três Doses, no Controle de Anticarsia gemmatilis, em Soja - Gabriela Lesche Tonet</i>	205
<i>Seletividade de Thiamethoxam + Profenofós, em Três Doses, aos Principais Predadores das Pragas que Ocorrem em Soja - Gabriela Lesche Tonet</i>	214
<i>Eficiência Agronômica de Deltametrina 25 e de Deltametrina 50 no Controle de Adultos de Sternechus subsignatus, em Soja - Gabriela Lesche Tonet</i>	222
<i>Eficiência Agronômica de Inseticidas no Controle de Adultos de Sternechus subsignatus, em Soja - Gabriela Lesche Tonet</i>	234
<i>Efeito de Inseticidas, em Tratamento de Semente, Sobre Adultos de Sternechus subsignatus e na Germinação de Soja - José Roberto Salvadori, Hermes Machado da Silva e Gabriela Lesche Tonet</i>	246
<i>Equipe Técnica Multidisciplinar da Embrapa Trigo</i>	253

ANÁLISE AGROMETEOROLÓGICA DA SAFRA DE SOJA 1998/99, EM PASSO FUNDO, RS

Gilberto R. Cunha¹

Introdução

As variáveis meteorológicas exercem notável influência sobre a expressão do rendimento final das culturas. Particularmente quando grandes anomalias climáticas (desvios em relação ao clima normal) atingem os chamados períodos críticos do ciclo de desenvolvimento de plantas.

É evidente que o rendimento de uma cultura não é determinado exclusivamente pelo clima. Depende, e muito, do nível tecnológico empregado na condução da lavoura. Todavia, o resultado esperado, com o uso de dada tecnologia (cultivar, adubo, fungicida, inseticida etc), pode não ser obtido em decorrência de condições climáticas adversas.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo descrever e analisar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 1998/99, em Passo Fundo, RS, visando a subsidiar a interpretação de resultados experimentais e o desempenho de lavouras na região.

Metodologia

A análise e a descrição das condições meteorológicas ocorridas durante a safra de soja 1998/99, na região de abrangência da estação climatológica de Passo Fundo, RS, localizada junto ao campo experimental da Embrapa Trigo (28° 15' S, 52° 24' W e 684 m de

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: cunha@cnpt.embrapa.br. Bolsista CNPq-PQ.

altitude), foi feita com base nas observações meteorológicas do período outubro de 1998 a maio de 1999, exceto para temperatura média de solo, que restringiu-se aos meses de outubro, novembro e dezembro de 1998.

Foram avaliados, em níveis decendial e mensal, os regimes térmico (temperatura média de solo a 5 cm de profundidade, temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar) e hídrico (precipitação pluvial e demais componentes do balanço hídrico), confrontando-se os valores ocorridos com os valores normais do período 1961-1990.

Resultados

A temperatura de solo a 5 cm de profundidade, nos meses de outubro a dezembro de 1998, encontra-se na Tabela 1. Nesta, constata-se que elas foram inferiores aos valores normais do período, porém em pequena magnitude, nos meses de outubro e novembro, com desvios de $-0,2^{\circ}\text{C}$ e $-0,3^{\circ}\text{C}$, respectivamente. O mês de dezembro, com média de $22,8^{\circ}\text{C}$, apresentou desvio de $-3,2^{\circ}\text{C}$, em relação à temperatura normal ($26,0^{\circ}\text{C}$). O regime pluvial, em parte, explica esse comportamento. Dezembro, embora tenha como registro um total de precipitação pluvial inferior ao valor normal, apresentou melhor distribuição de chuvas durante o mês, comparativamente a outubro e novembro, refletindo-se em menor temperatura. Todos os componentes do regime térmico do mês de dezembro, temperatura do solo e do ar, ficaram abaixo dos valores normais: temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar (vide Tabela 2). Contudo, as temperaturas de solo ocorrida, na média, $20,2^{\circ}\text{C}$ (outubro), $22,9^{\circ}\text{C}$ (novembro) e $22,8^{\circ}\text{C}$ (dezembro), não foi limitante para a germinação de sementes nem para a emergência de plântulas de soja na safra 98/99.

O comportamento das temperaturas máxima (TM), mínima (Tm) e média (Tmed) do ar, em relação ao da normal padrão (1961-1990), pode ser observado na Tabela 2. Com relação a esses indicadores, destaca-se que, na média da estação de crescimento, seus

valores foram iguais aos considerados normais, implicando valores médios de desvios nulos. Todavia, mensalmente houve variabilidade, como em novembro de 1998 (TM e Tmed, desvios positivos de 1,1 °C e 0,3 °C, respectivamente) e principalmente em março de 1999 (TM, Tm e Tmed, entre 1,6 e 2,0 °C acima dos valores normais), tendo apresentado os maiores desvios positivos. Ou seja, esses meses foram mais quentes que o normal. O comportamento da distribuição de chuvas na estação de crescimento e sua relação indireta com a temperatura ocorrida, via densidade de fluxo de radiação solar que atinge a superfície do solo, pode explicar o comportamento observado.

As informações relativas ao regime hídrico podem ser observadas na Tabela 3 (precipitação pluvial) e na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico). Os desvios de precipitação pluvial, em relação aos valores normais, foram sempre negativos (Tabela 3), ou seja, chuvas abaixo do normal; com exceção do mês de abril de 1999, que com 188,3 mm de chuvas contabilizou saldo positivo de 70,1 mm em relação ao valor normal (118,2 mm). Nesta safra, a principal característica foi a ocorrência de chuvas abaixo dos valores normais e a sua distribuição irregular na estação de crescimento. Dois momentos, coincidentes com os chamados períodos críticos da cultura de soja em relação à falta de água (semeadura/estabelecimento e formação/enchimento de grãos) foram secos: novembro de 1998 (choveu 68,5 mm) e março de 1999 (choveu 65,4 mm). O único mês com precipitação pluvial acima do normal, conforme referido, foi abril de 1999. E esse fato, sem dúvida, evitou prejuízos maiores do que os verificados na região, em decorrência da estiagem de março. O regime de chuvas no Sul do Brasil, durante o período da safra de soja 1998/99, foi influenciado pelo fenômeno La Niña, cuja ação mais conhecida implica redução da quantidade de chuvas.

Na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico) observam-se os efeitos das chuvas ocorridas durante a estação de crescimento de soja, safra 1998/99, na região de Passo Fundo. Fica evidente a situação de deficiência hídrica em épocas importantes (novembro de 1998; janeiro e março de 1999) ou de equilíbrio hídrico (com excessos relativamente pequenos, exceção de abril e maio de 1999). Por-

tanto, na safra 1998/99, em Passo Fundo e municípios vizinhos, houve falta de água em períodos importantes para a cultura de soja, o que afetou negativamente o rendimento de grãos. O comportamento das variáveis relacionadas com o regime hídrico deu-se de forma oposta à verificada na safra 1997/98, em que atuou o fenômeno El Niño.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela insolação e pela radiação solar global (Tabela 5), destacam-se os desvios, notadamente positivos, do número de horas de duração de brilho solar (insolação) em relação à disponibilidade normal, durante a maior parte da estação de crescimento considerada (outubro de 1998 a maio de 1999). O único mês com desvio negativo foi abril de 1999. O comportamento dessa variável ocorre de forma inversa ao comportamento do regime de chuvas. No tocante à radiação solar global, os valores situaram-se muito próximos dos considerados normais, com desvios negativos em alguns meses e positivos em outros, fazendo com que na média da estação de crescimento ficasse em $-0,27 \text{ MJ/m}^2\text{.dia}$.

Como fatos mais importantes, do ponto de vista agrometeorológico, na safra de soja 1998/99, em Passo Fundo e municípios adjacentes, destacaram-se:

- 1) Chuvas abaixo do normal no período compreendido entre outubro de 1998 e março de 1999; caracterizando-se novembro de 1998 e março de 1999 como os meses mais secos: dificuldade para realização de semeaduras na época preferencial (novembro) e efeitos negativos no período de enchimento de grãos (março), principalmente.
- 2) Chuva acima do normal no mês de abril de 1999: evitou que os prejuízos decorrentes da estiagem verificada em março fossem maiores.
- 3) Chuva abaixo do normal em maio de 1999: facilitou as operações de colheita em algumas lavouras.
- 4) Regime de balanço hídrico típico de deficiência ou equilíbrio de água: ambiente desfavorável, implicando perda de potencial de rendimento da cultura.

5) *Confirmação da expectativa pré-safra: em virtude da atuação do fenômeno La Niña, do ponto de vista de disponibilidade hídrica, de modo geral, seria um ano menos favorável à cultura de soja, comparativamente à safra 1997/98. De fato, estimativas dão conta de uma média final de 1.423 kg/ha para a safra gaúcha de 1998/99, que ante uma expectativa inicial de 1.820 kg/ha, implicou redução de 21,8 % (1,2 milhão de toneladas de grãos ou quase R\$ 300 milhões, ao preço de RS 14,28 por saco). A causa do prejuízo: deficiência hídrica, principalmente.*

Referências Bibliográficas

PENMAN, H.L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. **Proceedings of Royal Society. Serie A, London**, v.193, p.120-145, 1948.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. *The water balance*. Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publication of Climatology, v.8, n.1).

Tabela 1. Temperatura de solo a 5 cm de profundidade - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro a dezembro de 1998, em Passo Fundo, RS

Mês/ano	Temperatura de solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- °C -----					
Out./98	18,1	20,2	20,2	20,2	20,4	-0,2
Nov./98	21,0	22,3	25,4	22,9	23,2	-0,3
Dez./98	25,4	22,7	20,6	22,8	26,0	-3,2
Média	21,5	21,7	22,1	22,0	23,2	-1,2

¹ DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 1976-1990.

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 1998 a maio de 1999, em Passo Fundo, RS

Mês/ano	Temperatura (°C)					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
Temperatura Média das Máximas						
Out./98	23,0	24,9	24,7	24,2	23,8	0,4
Nov./98	24,9	27,2	29,3	27,1	26,0	1,1
Dez./98	28,4	26,7	26,8	27,3	27,8	-0,5
Jan./99	28,8	27,7	28,8	28,4	28,3	0,1
Fev./99	27,1	26,7	28,5	27,4	28,0	-0,6
Mar./99	29,9	28,2	28,0	28,7	26,7	2,0
Abr./99	24,3	18,6	25,2	22,7	23,7	-1,0
Mai./99	22,8	18,2	16,4	19,0	20,7	-1,7
Média	26,2	24,8	26,0	25,6	25,6	0,0
Temperatura Média das Mínimas						
Out./98	13,2	14,1	14,0	13,8	12,9	0,9
Nov./98	13,4	14,0	16,0	14,4	14,8	-0,4
Dez./98	16,9	15,9	15,9	16,2	16,5	-0,3
Jan./99	16,6	17,5	18,6	17,6	17,5	0,1
Fev./99	17,2	16,6	17,6	17,1	17,5	-0,4
Mar./99	19,0	16,5	18,2	17,9	16,3	1,6
Abr./99	16,4	10,0	13,9	13,4	13,5	-0,1
Mai./99	12,6	7,9	7,7	9,4	10,9	-1,5
Média	15,7	14,1	15,6	15,0	15,0	0,0
Temperatura Média do Ar						
Out./98	17,0	18,6	18,5	18,1	17,7	0,4
Nov./98	18,3	20,1	22,0	20,1	19,8	0,3
Dez./98	22,1	20,6	20,7	21,1	21,5	-0,4
Jan./99	22,2	21,5	22,9	22,2	22,1	0,1
Fev./99	21,6	20,9	22,2	21,5	21,9	-0,4
Mar./99	23,4	21,5	21,8	22,2	20,6	1,6
Abr./99	19,1	13,6	18,4	17,0	17,6	-0,6
Mai./99	16,8	12,1	11,3	13,3	14,3	-1,0
Média	20,1	18,6	19,7	19,4	19,4	0,0

¹ DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 1961-1990.

Tabela 3. Precipitação pluvial - ocorrida (OC), normal (NO) e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 1998 a maio de 1999, em Passo Fundo, RS

Mês/ano	Precipitação Pluvial					
	Decendial (OC)			Mensal ¹		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	-----mm-----					
Out./98	41,8	29,8	47,3	118,9	167,1	-48,2
Nov./98	20,0	45,4	3,1	68,5	141,4	-72,9
Dez./98	61,0	75,3	41,1	122,5	161,5	-39,0
Jan./99	0,1	63,6	61,6	125,3	143,4	-18,1
Fev./99	48,6	50,4	15,4	114,4	148,3	-33,9
Mar./99	17,2	0,3	47,9	65,4	121,3	-55,9
Abr./99	72,9	95,8	19,6	188,3	118,2	70,1
Mai./99	16,1	94,0	83,2	108,7	131,3	-22,6
Soma	277,7	454,6	319,2	912,0	1132,5	-220,5

¹ DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 1961-1990.

Tabela 4. Componentes do balanço hídrico climático, segundo Thornthwaite & Mather (1955), para o período outubro de 1998 a maio de 1999, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, Passo Fundo, RS

Mês/ano	Decêndio	Componentes do Balanço Hídrico ¹						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		-----mm-----						
Out./98	1°	42	23	19	75	23	0	19
	2°	30	27	3	75	27	0	3
	3°	47	32	15	75	32	0	15
Nov./98	1°	20	33	-13	62	33	0	0
	2°	45	44	1	63	44	0	0
	3°	3	48	-45	34	32	16	0
Dez./98	1°	61	39	22	56	39	0	0
	2°	75	39	36	75	39	0	17
	3°	41	45	-4	71	45	0	0
Jan./99	1°	0	49	-49	36	35	14	0
	2°	64	37	27	63	37	0	0
	3°	62	41	21	75	41	0	9
Fev./99	1°	49	38	11	75	38	0	11
	2°	50	35	15	75	35	0	15
	3°	15	28	-13	62	28	0	0
Mar./99	1°	17	38	-21	46	33	5	0
	2°	0	36	-36	28	18	18	0
	3°	48	30	18	46	30	0	0
Abr./99	1°	73	21	52	75	21	0	23
	2°	96	12	84	75	12	0	84
	3°	20	20	0	75	20	0	0
Mai./99	1°	16	15	1	75	15	0	1
	2°	94	10	84	75	10	0	84
	3°	83	10	73	75	10	0	73

¹ P = precipitação pluvial; ETP = evapotranspiração potencial (Penman, 1948); A = armazenamento de água; ETR = evapotranspiração real; D = deficiência hídrica, E = excesso hídrico.

Tabela 5. Insolação e radiação solar global - ocorridas (OC), normais (NO) e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de outubro de 1998 a maio de 1999, em Passo Fundo, RS

Mês/ano	Insolação						Radiação solar global					
	Decendial (OC)			Mensal ¹			Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN	1°	2°	3°	OC	NO	DN
	----- h.dia ⁻¹ -----						----- MJ.m ⁻² .dia ⁻¹ -----					
Out./98	60,8	72,7	73,5	207,0	202,3	4,7	14,13	16,39	16,05	15,52	17,71	-2,19
Nov./98	76,9	91,6	105,5	274,0	220,6	53,4	18,74	22,89	24,73	22,12	20,54	1,58
Dez./98	78,1	81,7	95,4	255,2	254,2	1,0	19,98	20,63	21,63	20,75	22,35	-1,60
Jan./99	91,6	72,2	88,7	252,5	238,8	13,7	23,58	19,87	20,38	21,27	21,43	-0,16
Fev./99	63,9	71,2	80,0	215,1	208,1	7,0	19,79	19,74	21,27	20,26	19,93	0,33
Mar./99	87,5	91,7	70,5	249,7	207,0	42,7	20,84	20,43	15,19	18,82	16,95	1,87
Abr./99	35,1	45,2	75,7	156,0	185,2	-29,2	11,11	10,37	14,26	11,91	13,77	-1,86
Mai./99	77,8	67,2	56,2	201,2	181,1	20,1	13,09	10,94	8,87	10,97	11,07	-0,10
Média	71,5	74,2	80,7	226,3	212,2	14,2	17,66	17,66	17,80	17,70	17,97	-0,27

¹ DN = (OC - NO), NO = "normal" climatológica do período 1961-1990.

MELHORAMENTO GENÉTICO DE SOJA NA EMBRAPA TRIGO, EM 1998/99

Emídio Rizzo Bonato¹

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Leila Maria Costamilan¹

Introdução

O estado do Rio Grande do Sul tem se caracterizado por apresentar, consistentemente através dos anos, produtividade agropecuária menor que a conseguida na maior parte dos demais estados brasileiros. A cultura de soja não é uma exceção a essa realidade. Para superar essa situação, há necessidade de cultivares que possuam elevado potencial produtivo, sejam resistentes às principais doenças, especialmente ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*), à podridão parda da haste (*Phialophora gregata*), à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*), à podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*), ao oídio (*Microspheera diffusa*), aos nematóides de galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*) e ao nematóide de cisto (*Heterodera glycines*), e ainda sejam melhor adaptadas às condições ecológicas e aos sistemas de produção do sul do Brasil. Esses aspectos constituem os objetivos principais do Programa de Melhoramento Genético de Soja em desenvolvimento na Embrapa Trigo. O presente trabalho visa a relatar as atividades desenvolvidas por esse programa, durante a safra de 1998/99.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: bonato@cnpt.embrapa.br, bertag@cnpt.embrapa.br, leila@cnpt.embrapa.br.

Metodologia

Os cruzamentos foram realizados no período de dezembro de 1998 a março de 1999, em estufa de plástico. Os genitores foram escolhidos entre cultivares indicadas para cultivo e linhagens experimentais, de adequadas características agrônômicas e complementares quanto à resistência às doenças referidas acima, e entre genótipos introduzidos, usados como fontes de genes para os caracteres desejados em cada combinação. Os trabalhos de emasculação e polinização foram feitos nas primeiras horas da tarde, quando ocorre maior liberação de pólen.

As sementes F_1 , das combinações feitas no fim de 1998 e início de 1999, foram semeadas em vasos em estufa de plástico, em 13 de maio de 1999. Durante o desenvolvimento das plantas, a temperatura da estufa foi regulada para 22 °C e o fotoperíodo, durante os primeiros 40 dias a partir da emergência, foi alongado para 17 horas, com luz artificial amarela.

As populações F_2 , oriundas das populações híbridas avançadas durante o inverno de 1998, foram semeadas no campo em sistema plantio direto, em 13 de dezembro de 1998. As sementes F_3 foram colhidas em "bulk".

As populações F_3 e F_4 foram semeadas durante os meses de outubro e de novembro, todas em sistema plantio direto. Do total de sementes colhidas em cada população na safra anterior, foi retirada uma amostra de, aproximadamente, 4.800 sementes. Estas foram semeadas em parcelas formadas por 24 fileiras de 10,0 metros de comprimento e distanciadas de 0,5 m. A colheita de sementes foi realizada segundo o método de melhoramento "bulk".

As populações F_5 foram semeadas no dia 20 de novembro, em sistema plantio direto. A quantidade de semente usada foi a mesma das populações F_3 e F_4 . A semeadura foi feita em 24 fileiras de 10,0 m de comprimento e espaçadas de 0,75 m. Nessa geração, foi feita a seleção de plantas individuais.

As progênes F_6 de plantas individuais selecionadas na safra de 1997/98 foram semeadas nos dias 6, 12 e 13 de dezembro de 1998, em área com elevada infestação do fungo de solo *Phialophora*

gregata, agente causador da podridão parda da haste. Foram semeadas, no máximo, 100 sementes de cada progênie, em parcelas compostas por duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A cada grupo de 30 progênies, foram repetidas as testemunhas suscetíveis à podridão parda da haste: IAS 5 (de ciclo precoce), BR-4 (de ciclo médio) e Cobb (de ciclo tardio). Entre os estádios de desenvolvimento R5 a R7, foram realizadas avaliações de incidência de plantas com sintomas foliares da podridão parda da haste, eliminando-se as progênies que apresentaram mais de 5 % de plantas com sintomas. A seleção final das progênies foi feita considerando a resistência à podridão parda da haste e as características de uniformidade de cor da flor e da pubescência, de arquitetura de plantas, de ciclo e de resistência ao acamamento e ao desgrane natural.

Resultados

Durante o ano agrícola de 1998/99, foram cruzadas 1.047 flores de 79 combinações. Foram obtidas 460 vagens, perfazendo o total de 963 sementes. A média de pega foi de 43,9 %. O número médio de sementes por combinação foi de 12,2.

As 61 populações F_1 , formadas a partir dos cruzamentos realizados na safra de 1997/98, foram avançadas em estufa de plástico de junho a novembro de 1998.

Nesse ano, foram semeadas no campo 388 populações, sendo 61 da geração F_2 , 127 da geração F_3 , 149 da geração F_4 e 51 da geração F_5 . Destas, 36 populações F_3 , 56 populações F_4 e nove populações F_5 foram eliminadas antes da colheita, por não terem apresentado características agrônômicas e fenológicas aceitáveis, especialmente em termos de acamamento, que foi intenso nesse ano.

Em 42 populações F_5 , foram selecionadas 4.573 plantas individuais. As sementes dessas plantas deverão, ainda, ser avaliadas quanto à qualidade visual dos grãos.

Em área com elevada infestação de *P. gregata* foram avaliadas 3.911 progênies. Em razão da seca que ocorreu nos meses de

novembro de 1998 e de fevereiro de 1999, houve pouco desenvolvimento da doença, impossibilitando a seleção para resistência à podridão parda da haste, especialmente nos genótipos de ciclos precoce e médio. No total, foram selecionadas 873 linhas que apresentaram características agrônômicas e fenológicas desejáveis. As linhas F₆ selecionadas serão, durante o inverno de 1999, avaliadas quanto à reação ao cancro da haste, pelo método do palito de dente colonizado, e as resistentes passarão a ter seu potencial produtivo avaliado nos ensaios preliminares de 1º ano em 1999/2000, quando serão também reavaliadas para resistência à podridão parda.

ENSAIOS PRELIMINARES DE SEGUNDO ANO, EM SOJA

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Emídio Rizzo Bonato¹

Introdução

A avaliação de rendimento de grãos das linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, inicia com ensaios preliminares de primeiro ano, seguida dos de segundo ano. Na fase de melhoramento propriamente dita, avaliam-se a uniformidade de características morfológicas, a arquitetura de plantas e a resistência a doenças, especialmente podridão parda da haste e cancro da haste. Com o início da fase de experimentação, além de se confirmar as características morfológicas das plantas, avaliam-se o rendimento de grãos e a reação a doenças como oídio, cretamento bacteriano etc. Este trabalho objetiva relatar o desempenho das linhagens de soja desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo em comparação com cultivares adaptadas e produtivas nas avaliações preliminares de segundo ano, com o fim de incluí-las nos experimentos intermediários, da rede de experimentação de soja da Embrapa Clima Temperado, da Embrapa Trigo, da Fepagro-RS e da Fundacep Fecotrigo.

Metodologia

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: bertag@cnpt.embrapa.br, bonato@cnpt.embrapa.br.

Na safra agrícola de 1998/99 foram avaliadas 99 linhagens em ensaios preliminares de segundo ano, as quais foram comparadas com as testemunhas BRS 137, IAS 5 e Ocepar 14 (ciclo precoce), BR-16, BRS 66 e RS 7-Jacuí (ciclo médio), FT-Abyara e Fepagro RS-10 (ciclos semitardio e tardio).

As linhagens, para efeito de avaliação, foram organizadas em três ensaios de ciclo precoce (P1, P2 e P3), dois ensaios de ciclo médio (M1 e M2) e um ensaio de ciclos semitardio/tardio (T1).

Os ensaios preliminares foram conduzidos em Passo Fundo, em Palmeira das Missões e em Santa Rosa, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas mediam 2,0 m x 5,0 m, como área total, e 1,0 m x 4,0 m, como área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, foram espaçadas de 0,5 m e semeadas com 15 sementes aptas por metro linear. Todos os experimentos foram instalados em sistema plantio direto. A semeadura em Passo Fundo ocorreu em 30/10/98, com germinação em 7/11/98; a semeadura em Santa Rosa em 10/11/98; e em Palmeira das Missões em 7/12/98.

Resultados

Os ensaios conduzidos em Santa Rosa foram perdidos devido ao déficit hídrico ocorrido após a semeadura. O rendimento médio de grãos de todos os genótipos nos dois locais avaliados foi de 2.678 kg/ha. Em Passo Fundo, esse rendimento foi de 2.771 kg/ha, superior aos 2.586 kg/ha observados em Palmeira das Missões. O coeficiente de variação oscilou entre 9,02 % e 15,77 % em Passo Fundo e entre 8,85 e 14,43 % em Palmeira das Missões (Tabelas 1 a 6).

Das 99 linhagens da Embrapa Trigo avaliadas, 32 foram eliminadas antes da colheita por apresentarem inadequadas características agrônômicas de estrutura de plantas e/ou suscetibilidade a oídio

ou a cretamento bacteriano. Das 67 linhagens colhidas, 29 superaram o rendimento relativo médio de grãos da testemunha mais produtiva de cada ensaio nos dois locais (Tabelas 1 a 6).

Tabela 1. Ciclo e acamamento dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo precoce (P1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a BRS 137 (%)
	Ciclo (dias)		Acamamento¹	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
	Emergência à						
	Floração	Maturação					
PF 971026	60	135	1	2.854	3.115	2.985	112
PF 971017	59	135	1	3.190	2.524	2.857	108
PF 971109	56	143	1	2.936	2.690	2.813	106
PF 971056	53	135	1	2.976	2.618	2.797	105
PF 971053	60	143	1	2.637	2.878	2.758	104
PF 971069	62	143	1	2.478	2.894	2.686	101
PF 971020	59	135	1	2.573	2.757	2.665	100
BRS 137	66	149	1	2.609	2.704	2.657	100
PF 971038	58	135	1	2.750	2.499	2.625	99
PF 971028	53	135	2	2.608	2.624	2.616	98
PF 971057	53	135	1	2.536	2.680	2.608	98
PF 971078	53	135	1	2.373	2.758	2.566	97
PF 921099	53	135	1	2.370	2.728	2.549	96
PF 971102	67	135	1	2.321	2.767	2.544	96
PF 971113	53	135	1	2.281	2.667	2.474	93
PF 971068	53	135	1	2.273	2.621	2.447	92
BR-16	70	149	1	1.895	2.879	2.387	90
Ocepar 14	67	134	1	2.053	2.548	2.301	87
Média				2.540	2.719		
C.V. %				14,01	9,26		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 2. Ciclo e acamamento dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo precoce (P2) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a BRS 137 (%)
	Ciclo (dias)		Acamamento¹	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
	Emergência à						
	Floração	Maturação					
PF 971146	53	135	1	2.903	3.415	3.159	121
PF 971209	55	135	1	3.195	2.808	3.002	115
PF 971152	53	135	1	2.988	2.606	2.797	107
PF 971163	61	135	2	2.838	2.658	2.748	106
PF 971114	53	147	1	2.333	3.084	2.709	104
PF 971118	53	135	1	2.358	2.960	2.659	102
BRS 137	66	148	1	2.781	2.422	2.602	100
PF 971204	57	130	1	2.751	2.401	2.576	99
PF 971125	53	135	1	2.485	2.382	2.434	94
PF 971143	53	135	1	1.948	2.962	2.455	94
BR-16	69	143	1	2.358	2.461	2.410	93
OC 14	66	135	1	2.337	2.333	2.335	90
Média				2.606	2.707		
C.V. %				14,60	9,61		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 3. Ciclo e acamamento dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo precoce (P3) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a BRS 137 (%)
	Ciclo (dias)		Acamamento ¹	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
	Emergência à						
	Floração	Maturação					
PF 971453	65	150	1	3.708	2.589	3.149	113
PF 971220	53	138	1	3.240	3.010	3.125	112
PF 971665	60	143	1	3.186	2.802	2.994	107
PF 971215	59	143	1	3.318	2.656	2.987	107
PF 971657	59	135	1	3.123	2.773	2.948	105
PF 971212	59	135	1	3.028	2.682	2.855	102
PF 971214	57	138	1	3.173	2.533	2.853	102
PF 971222	56	145	1	3.308	2.386	2.847	102
BRS 137	66	146	1	3.226	2.368	2.797	100
BR-16	70	143	1	2.813	2.731	2.772	99
PF 971211	58	143	1	2.975	2.368	2.672	96
FT-Abyara	72	158	1	2.556	2.759	2.658	95
PF 971486	64	146	1	2.893	2.363	2.628	94
PF 971216	62	138	1	3.001	2.155	2.578	92
PF 1491	61	143	1	3.027	2.042	2.535	91
OC 14	67	135	1	2.856	2.120	2.488	89
PF 971658	70	147	1	2.781	2.063	2.422	87
PF 971405	56	145	1	2.216	1.986	2.101	75
Média				3.024	2.465		
C.V. %				10,37	13,20		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 4. Ciclo e acamamento dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a RS 7-Jacuí (%)
	Ciclo (dias)		Acamamento¹	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
	Emergência à						
	Floração	Maturação					
PF 971431	62	146	1	3.408	2.811	3.110	114
PF 971007	59	143	1	3.406	2.723	3.065	112
PF 971387	62	150	1	3.298	2.767	3.033	111
PF 971168	59	150	1	3.143	2.818	2.981	109
PF 971362	68	159	1	3.097	2.527	2.812	103
PF 971432	65	150	1	2.798	2.733	2.766	101
RS 7-Jacuí	65	152	1	3.054	2.399	2.727	100
BR-16	70	149	1	2.795	2.571	2.683	98
PF 971368	73	160	1	2.745	2.492	2.619	96
PF 971438	62	143	1	2.791	2.458	2.625	96
PF 971419	63	150	1	2.800	2.340	2.570	94
PF 971434	63	143	1	2.776	2.288	2.532	93
FT-Abyara	72	158	1	2.622	2.475	2.549	93
Média				2.979	2.569		
C.V. %				9,79	14,43		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Ciclo e acamamento dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo médio (M2) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento médio relativo a RS 7-Jacuí (%)
	Ciclo (dias)		Acamamento ¹	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	
	Emergência à						
	Floração	Maturação					
PF 971654	64	150	1	4.338	2.723	3.531	120
RS 7-Jacuí	65	150	1	2.997	2.869	2.933	100
PF 971663	69	150	1	3.182	2.314	2.748	94
PF 971446	64	143	1	3.107	2.205	2.656	91
FT-Abyara	67	158	1	2.817	2.436	2.627	90
OC 14	67	143	1	3.091	2.023	2.557	87
BR-16	70	150	1	2.556	2.477	2.517	86
PF 971443	68	152	1	2.866	2.184	2.525	86
PF 971444	67	150	1	2.187	2.190	2.189	75
Média				3.015	2.379		
C.V. %				9,02	8,85		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Ciclo e acamamento dos genótipos de soja componentes do ensaio preliminar de segundo ano de ciclo semitardio/tardio (T1) conduzido em Passo Fundo e rendimento de grãos em Passo Fundo e em Palmeira das Missões. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Passo Fundo			Rendimento de grãos (kg/ha)			Rendimento
	Ciclo (dias)		Acamamento ¹	Passo Fundo	Palmeira das Missões	Média	médio relativo a Fepagro RS-10 (%)
	Emergência à Floração	Maturação					
PF 971456	68	154	1	3.140	3.073	3.107	113
PF 971450	67	152	1	2.863	2.812	2.838	103
Fepagro RS-10	75	170	1	2.476	3.027	2.752	100
PF 971293	76	167	1	2.405	3.039	2.722	99
PF 971402	76	167	1	2.615	2.861	2.738	99
PF 971401	79	170	1	2.662	2.712	2.687	98
PF 971467	74	163	1	2.647	2.675	2.661	97
PF 971422	72	159	1	2.743	2.473	2.608	95
PF 971528	72	163	1	2.703	2.417	2.560	93
PF 971279	75	168	1	2.218	2.842	2.530	92
FT-Abyara	76	159	1	2.388	2.636	2.512	91
PF 971400	76	167	1	2.382	2.521	2.452	89
PF 971428	72	154	1	2.121	2.763	2.442	89
PF 971284	76	158	1	2.507	2.320	2.414	88
PF 971394	75	167	1	2.342	2.422	2.382	87
BR-16	70	152	1	2.124	2.578	2.351	85
PF 971571	81	168	1	2.036	2.480	2.258	82
OC 14	67	144	1	1.978	2.538	2.258	82
Média				2.464	2.677		
C.V. %				15,77	9,80		

¹ Nota 1 = sem problemas; nota 5 = problema em grau máximo.

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA PARA INDICAÇÃO DE CULTIVARES NO RIO GRANDE DO SUL

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Emídio Rizzo Bonato¹

Introdução

O Rio Grande do Sul cultiva aproximadamente 3.000.000 de hectares anuais de soja, o que exige grande volume de trabalho em melhoramento para garantir a demanda de cultivares com elevado rendimento de grãos, com resistência a doenças e com adaptação ao sistema de cultivo. O desenvolvimento de novas cultivares é um trabalho contínuo e sua fase mais adiantada consta da experimentação intermediária, em que as linhagens são avaliadas por um ano, e da final, com avaliação de linhagens por período de dois anos. As linhagens são avaliadas quanto a características morfológicas, ao rendimento de grãos e à adaptação aos diferentes ambientes do estado, com o objetivo de identificar linhagens de características agrônômicas superiores para indicação para cultivo comercial.

Metodologia

A parceria em experimentação de soja entre Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, Fepagro-RS e Fundacep Fecotriga possibilitou a condução dos ensaios intermediários e finais de linhagens de ciclos precoce, médio e semitardio/tardio em diferentes localidades do estado. Os ensaios intermediários de ciclos precoce e médio consistiram de 18 tratamentos cada um, e o de ciclo semitardio/tardio, de

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS; e-mail: bertag@cnpt.embrapa.br, bonato@cnpt.embrapa.br.

15 tratamentos. Os ensaios finais de ciclos precoce, médio e semitardio/tardio foram formados, respectivamente, com 10, 14 e 9 tratamentos. Os ensaios precoces usaram como testemunhas as cultivares Ocepar 14 e IAS 5, os ensaios de ciclo médio, BR-16, RS 7-Jacuí e BRS 66, e os ensaios de ciclos semitardio/tardio, FT-Abyara e Fepagro RS-10.

A Embrapa Trigo conduziu os ensaios intermediários e finais de ciclos precoce e médio em Passo Fundo, em Santa Rosa e em Vacaria e o de ciclo semitardio/tardio em Passo Fundo e em Santa Rosa.

Todos os experimentos foram conduzidos sob sistema plantio direto. As semeaduras foram realizadas em 10/11/98 em Santa Rosa e em 8/12 em Vacaria e em Passo Fundo. Os ensaios intermediários foram instalados em 31/10 e os finais em 7/11.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições para os ensaios intermediários e quatro repetições para os finais. Para a comparação entre médias foi empregado o teste de Duncan, a 5 %. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m de área total e 1,0 m x 4,0 m de área útil. As fileiras, em número de quatro por parcela, foram espaçadas de 0,5 m.

As práticas culturais usadas seguiram as "Recomendações técnicas para a cultura de soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 1998/99".

Resultados

Os ensaios de Santa Rosa foram perdidos, devido à baixa emergência ocasionada por deficiência hídrica ocorrida após a semeadura, em novembro. Em Vacaria também houve deficiência hídrica no início do desenvolvimento vegetativo, na floração e na formação de vagens, o que limitou o desenvolvimento da cultura de soja e, conseqüentemente, o rendimento de grãos. Esses ensaios apresentaram média geral de rendimento de grãos de 1.225 kg/ha, enquanto nos ensaios de Passo Fundo, onde houve maior precipitação pluvial e melhor distribuição de chuvas, a média foi de 2.903 kg/ha.

Os resultados dos ensaios intermediários são apresentados nas Tabelas 1 a 5, e os dos ensaios finais, nas Tabelas 6 a 10.

Na avaliação intermediária, a única linhagem que superou significativamente as testemunhas foi PF 961324, do ensaio de ciclo médio conduzido em Passo Fundo, tendo apresentado rendimento de grãos 17 % maior que o de BRS 66, a melhor testemunha (Tabela 3). Considerando o rendimento de grãos em valores absolutos, superaram a testemunha mais produtiva de cada ensaio as cultivares PF 961056 e CEPS 9639, respectivamente com 4 e 3 %, do ensaio precoce conduzido em Passo Fundo (Tabela 1), PF 961324, JC 96107 e PF 961438, respectivamente com 17, 5 e 1 %, do ensaio médio de Passo Fundo (Tabela 3), e OC 92128, do ensaio médio de Vacaria, com 7 % (Tabela 4), e as linhagens CEPS 9730, JC 96161, CEPS 9758, CEPS 9689 e CEPS 9703, do ensaio semitardio/tardio, respectivamente com 14, 13, 9, 5 e 2 % (Tabela 5).

Na avaliação final, nenhuma linhagem superou significativamente a testemunha mais produtiva de cada ensaio. Em rendimento de grãos relativo, PF 93361 e JC 9148 produziram, respectivamente, 7 e 6 % mais que IAS 5, no ensaio precoce conduzido em Passo Fundo (Tabela 6). No ensaio de ciclo médio, em Passo Fundo, PF 93263 e JC 9509 renderam 2 e 1 %, respectivamente, mais que BRS 66 (Tabela 8), e em Vacaria PF 941288 e CEPS 92104 renderam, respectivamente, mais 3 e 1 % (Tabela 9). No ensaio semitardio/tardio, os materiais que tiveram rendimento de grãos relativo maior que Fepagro RS-10 foram JC 95103, JC 9404, PF 93420, JC 9598 e CEPS 9345, respectivamente em 18, 11, 7, 5 e 2 % (Tabela 10).

Tabela 1. Características agrônômicas dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio intermediário conduzido em Passo Fundo, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final de plantas (%) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos kg/ha ²	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes				
PF 961056	57	143	101	10	95	17,2	3.710	104
CEPS 9639	65	141	93	14	96	11,9	3.683	103
IAS 5	67	143	85	10	81	16,3	3.579	100
Ocepar 14	69	139	106	11	102	13,6	3.349	94
CEPS 9670	62	143	97	10	107	13,8	3.348	94
CEPS 9641	66	138	110	16	93	13,5	3.328	93
PF 961066	59	145	99	13	103	17,0	3.249	91
PF 961068	58	145	107	10	101	17,4	3.216	90
PF 961074	69	143	96	12	94	17,9	3.216	90
CEPS 9669	63	143	92	12	106	13,7	3.208	90
PF 961062	68	145	96	17	89	20,2	3.183	89
PF 961067	59	143	91	12	99	16,4	3.137	88
JC 9651	78	143	111	14	83	13,5	3.052	85
PF 961073	61	143	115	15	113	16,0	2.993	84
JC 9650	70	146	97	16	91	20,4	2.929	82
JC 9694	77	145	104	11	92	13,5	2.899	81
PF 961055	58	143	97	16	96	17,2	2.885	81
JC 9614	78	143	100	13	96	13,4	2.699	75
Média							3.204	
C.V. %							12,31	

¹ Percentagem da população final de plantas observadas em relação à ideal de 30 plantas/m².

² O valor de F para tratamentos não foi significativo.

Tabela 2. Rendimento de grãos dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio intermediário conduzido em Vacaria, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Rendimento de grãos kg/ha ¹	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
IAS 5	1.382 a	100
JC 9694	1.366 a	99
JC 9650	1.243 ab	90
JC 9614	1.209 abc	88
CEPS 9669	1.204 abc	87
CEPS 9670	1.195 abc	86
PF 961056	1.153 abc	83
PF 961066	1.133 bc	82
PF 961068	1.131 bc	82
PF 961073	1.112 bc	80
PF 961062	1.090 bcd	79
PF 961067	1.055 bcde	76
PF 961055	1.019 bcdef	74
PF 961074	1.007 cdef	73
Ocepar 14	875 defg	63
JC 9651	852 efg	62
CEPS 9641	799 fg	58
CEPS 9639	743 g	54
Média	1.087	
C.V. %	12,70	

¹ Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 3. Características agrônômicas dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio intermediário conduzido em Passo Fundo, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Ciclo (dias) Emergência à		Altura (cm)		População final de plantas (%) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos kg/ha ²	Rendimen- to relativo a BRS 66 (%)
	Flora- ção	Matu- ração	Planta	Inserção de legumes				
PF 961324	69	145	102	16	104	14,3	3.607 a	117
JC 96107	68	146	102	16	72	13,5	3.233 ab	105
PF 961438	72	147	90	14	84	10,9	3.100 abc	101
BRS 66	75	157	102	13	83	11,3	3.078 bc	100
PF 961726	69	150	87	14	51	19,2	3.061 bc	99
OC 92128	72	149	111	19	96	11,9	2.903 bcd	94
CEPS 9740	74	157	103	14	71	12,6	2.902 bcd	94
PF 961337	75	146	106	16	94	10,8	2.891 bcd	94
CEPS 9732	78	162	96	21	74	13,8	2.880 bcd	94
PF 961360	75	147	99	15	87	11,7	2.878 bcd	94
RS 7-Jacuí	69	157	94	15	84	14,6	2.824 bcd	92
JC 9660	76	146	94	17	85	14,2	2.777 bcd	90
PF 961270	76	145	109	19	73	10,6	2.754 bcd	89
PF 961414	70	147	93	10	81	11,3	2.681 cd	87
PF 942241	66	150	95	20	61	14,8	2.639 cd	86
PF 961252	79	150	114	21	77	10,8	2.551 d	83
BR-16	72	145	100	16	78	13,9	2.488 d	81
CEPS 9651	72	152	84	15	65	14,0	2.440 d	79
Média							2.871	
C.V. %							10,69	

¹ Percentagem da população final de plantas observadas em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 4. Rendimento de grãos dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio intermediário conduzido em Vacaria, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Rendimento de grãos kg/ha ¹	Rendimento relativo a BRS 66 (%)
OC 92128	1.646 a	107
BRS 66	1.538 ab	100
CEPS 9732	1.447 abc	94
PF 961252	1.373 bcd	89
PF 961337	1.344 bcde	87
CEPS 9651	1.308 cdef	85
PF 961726	1.252 cdefg	81
PF 961360	1.246 cdefg	81
PF 961438	1.209 defg	79
PF 961324	1.204 defg	78
CEPS 9740	1.203 defg	78
JC 96107	1.201 defg	78
JC 9660	1.186 defg	77
RS 7-Jacuí	1.168 efg	76
PF 961270	1.141 efg	74
PF 961414	1.108 fg	72
PF 942241	1.083 g	70
BR-16	1.053 g	68
Média	1.262	
C.V. %	9,75	

¹ Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 5. Características agrônômicas dos genótipos de soja de ciclo semitardio/tardio, do ensaio intermediário conduzido em Passo Fundo, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final de plantas (%) ¹	Nota (1 a 5) ² Acamamento	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos kg/ha ³	Rendimento relativo a Fepagro RS-10 (%)
	Emergência à Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes					
CEPS 9730	75	167	117	12	76	4	15,0	3.023 a	114
JC 96161	75	167	88	13	80	1	15,6	3.009 a	113
CEPS 9758	83	167	106	11	86	3	13,1	2.899 ab	109
CEPS 9689	68	149	88	13	86	1	11,9	2.795 abc	105
CEPS 9703	76	164	113	15	76	1	17,5	2.698 abcd	102
Fepagro RS-10	75	167	102	14	91	1	16,5	2.658 abcd	100
FT-Abyara	75	159	96	16	97	1	12,7	2.615 abcd	98
JC 96138	81	168	111	15	92	1	15,8	2.558 abcd	96
JC 9471	75	150	104	13	89	3	15,1	2.508 abcd	94
PF 961285	75	154	92	14	91	1	10,8	2.466 abcde	93
PF 961616	74	152	103	13	89	4	14,0	2.329 bcde	88
JC 96148	84	170	113	14	97	4	13,1	2.289 bcde	86
PF 961289	79	152	96	14	87	1	10,5	2.277 cde	86
JC 9626	72	162	113	11	91	1	16,4	2.142 de	81
PF 961614	75	152	102	14	77	1	13,6	1.886 e	71
Média								2.543	
C.V. %								14,58	

¹ Percentagem da população final de plantas observada em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 6. Características agronômicas dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio final conduzido em Passo Fundo, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final de plantas (%) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos kg/ha ²	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
	Emergência à		Planta	Inserção de				
	Flora- ção	Matu- ração		legumes				
PF 93361	59	138	133	22	111	16,2	3.674 a	107
JC 9148	59	142	114	26	80	20,8	3.641 ab	106
IAS 5	65	143	81	12	99	17,6	3.436 abc	100
PF 941672	63	138	91	12	102	17,2	3.392 abc	99
PF 93365	61	142	86	14	93	17,3	3.311 bc	96
PF 941191	66	138	97	19	100	16,3	3.307 bc	96
PF 93104	58	138	81	17	94	18,3	3.301 bc	96
CEPS 9642	61	138	85	15	85	14,8	3.217 c	94
PF 941526	68	143	114	23	86	141	3.173 c	92
Ocepar 14	68	139	104	18	107	15,0	2.793 d	81
Média							3.324	
C.V. %							7,08	

¹ Percentagem da população final de plantas observadas em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 7. Rendimento de grãos dos genótipos de soja de ciclo precoce, do ensaio final conduzido em Vacaria, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Rendimento de grãos kg/ha ¹	Rendimento relativo a IAS 5 (%)
IAS 5	1.505 a	100
PF 93104	1.504 a	100
PF 941672	1.396 a	93
JC 9148	1.298 ab	86
PF 941191	1.276 ab	85
PF 93365	1.261 ab	84
PF 93361	1.224 ab	81
CEPS 9642	1.065 bc	71
PF 941526	1.023 bc	68
Ocepar 14	889 c	59
Média	1.244	
C.V. %	16,69	

¹ Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 8. Características agrônômicas dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio final conduzido em Passo Fundo, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final de plantas (%) ¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos kg/ha ²	Rendimento relativo a BRS 66 (%)
	Floração	Maturação	Planta	Inserção de legumes				
PF 93263	59	143	79	18	79	17,0	3.234 a	102
JC 9509	69	149	101	14	77	17,3	3.183 ab	101
BRS 66	78	153	104	15	77	13,1	3.158 ab	100
CEPS 92104	68	156	102	21	99	16,5	3.085 ab	98
PF 941595	68	149	103	18	94	16,6	3.028 ab	96
CEPS 9653	68	158	103	18	78	15,6	2.894 abc	92
PF 941288	68	154	95	14	89	20,0	2.832 abc	90
RS 7-Jacuí	67	150	78	13	74	16,4	2.830 abc	90
PF 941048	64	149	118	16	90	17,3	2.818 abc	89
JC 9528	72	149	109	15	88	12,7	2.741 bcd	87
BR-16	72	146	102	20	73	15,1	2.706 bcd	86
PF 941587	70	149	105	16	90	13,5	2.498 cde	79
JC 9490	67	156	95	15	76	19,0	2.293 de	73
CEPS 9618	67	149	86	21	83	15,8	2.163 e	68
Média							2.819	
C.V. %							12,07	

¹ Percentagem da população final de plantas observadas em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 9. Rendimento de grãos dos genótipos de soja de ciclo médio, do ensaio final conduzido em Vacaria, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Rendimento de grãos kg/ha ¹	Rendimento relativo a BRS 66 (%)
PF 941288	1.594 a	103
CEPS 92104	1.569 ab	101
BRS 66	1.554 abc	100
CEPS 9653	1.546 abc	99
JC 9509	1.508 abc	97
PF 941595	1.484 abc	95
PF 93263	1.407 bc	91
CEPS 9618	1.402 c	90
PF 941048	1.233 d	79
RS 7-Jacuí	1.113 d	72
BR-16	1.101 d	71
JC 9528	1.074 d	69
JC 9490	864 e	56
PF 941587	848 e	55
Média	1.307	
C.V. %	8,80	

¹ Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Tabela 10. Características agronômicas dos genótipos de soja de ciclo semitardio/tardio, do ensaio final conduzido em Passo Fundo, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Genótipo	Ciclo (dias)		Altura (cm)		População final de plantas (%) ¹	Nota (1 a 5) ² Acamamento	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos kg/ha ³	Rendimento relativo a Fepagro RS-10 (%)
	Emergência à Flora- ção	Matu- ração	Plan- ta	Inserção de legumes					
JC 95103	77	157	95	09	89	1	18,6	3.082	118
JC 9404	69	159	91	12	84	1	18,3	2.913	111
PF 93420	68	151	100	11	90	1	16,3	2.792	107
JC 9598	70	157	111	06	84	1	16,8	2.749	105
CEPS 9345	76	156	96	12	80	4	13,8	2.676	102
Fepagro RS-10	75	164	98	11	90	1	18,8	2.618	100
FT-Abyara	76	158	92	16	90	1	12,6	2.553	98
PF 941664	75	146	109	12	89	1	12,6	2.415	92
CEPS 9525	72	145	106	17	89	1	13,5	2.142	82
Média								2.660	
C.V. %								16,03	

¹ Percentagem da população final de plantas observadas em relação à ideal de 30 plantas/m².

² Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

³ O valor de F para tratamentos não foi significativo.

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA REGISTRADAS PARA CULTIVO NO RIO GRANDE DO SUL, NA SAFRA DE 1998/99

Emídio Rizzo Bonato¹

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Introdução

As instituições de melhoramento genético de soja que atuam no estado e conduzem de maneira integrada a denominada "Rede de Avaliação de Cultivares de Soja do Rio Grande do Sul" incluem, a cada ano, nessa avaliação suas cultivares, novas e antigas, registradas para cultivo.

Os resultados dessa avaliação fornecem subsídios fundamentais para produtores e para profissionais de assistência técnica no sentido de, com informações cumulativas através de locais e de anos, elegerem as cultivares mais produtivas e mais estáveis.

Dessa maneira, o objetivo fundamental deste trabalho é acompanhar o comportamento, em diferentes regiões, de cultivares de soja registradas para cultivo, desenvolvidas pelas instituições que participam da pesquisa conjunta de avaliação de genótipos no Rio Grande do Sul.

Metodologia

Na safra de 1998/99, foram avaliados, em três experimentos conduzidos em nove locais, o rendimento e as principais caracte-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: bonato@cnpt.embrapa.br, bertag@cnpt.embrapa.br.

ísticas agronômicas de 30 cultivares de soja registradas para cultivo no Rio Grande do Sul. Destas, oito eram de ciclo precoce, 15 de ciclo médio e sete de ciclos semitardio e tardio (Tabelas 1, 2 e 3). Os experimentos foram conduzidos pela Embrapa Trigo em Passo Fundo e em Santa Rosa; pela Embrapa Clima Temperado em Capão do Leão; pela Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) em Júlio de Castilhos, em Santo Augusto e em São Borja; pela Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa (Fundacep Fecotrigo) em Cruz Alta e em Santo Ângelo; e pela Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Eldorado do Sul.

Os experimentos foram organizados em blocos ao acaso, com três repetições, exceto o executado em Eldorado do Sul, o qual foi instalado com quatro repetições. As parcelas tinham 10,0 m² de área total e 4,0 m² de área útil, com quatro fileiras espaçadas de 0,5 m, e densidade calculada para 15 plantas por metro linear, visando a uma população de 300.000 plantas/ha.

A semeadura foi realizada no fim de outubro em Passo Fundo e em Eldorado do Sul, em meados de novembro em Júlio de Castilhos, em São Borja e em Santo Ângelo, nos dias 2 e 3 de dezembro em Capão do Leão e em 15 de dezembro em Santo Augusto (Tabelas 1, 2 e 3).

Em todos os locais, a fertilização e os tratos culturais foram feitos segundo as recomendações técnicas para a cultura.

As análises conjuntas foram feitas considerando-se as cultivares como efeitos fixos e os locais como aleatórios. As médias de cultivares e de locais foram comparadas pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Resultados

Os resultados apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3 mostram que o rendimento de grãos foi prejudicado em todos os locais devido

à estiagem que ocorreu no Rio Grande do Sul, em diferentes períodos, durante o ciclo da cultura. Comparativamente com os resultados obtidos no ano agrícola de 1997/98, as reduções do rendimento médio de grãos em 1998/99 foram de 22,8 % nas cultivares de ciclo precoce, 25,1 % nas de ciclo médio e de 24,4 % nas de ciclos semitardio e tardio.

Os ensaios de cultivares dos três ciclos instalados em Santa Rosa e em Cruz Alta foram perdidos devido à deficiência hídrica após a semeadura, e o de ciclo precoce conduzido em São Borja foi desconsiderado na análise conjunta, por ter apresentado coeficiente de variação superior a 20 %.

As análises conjuntas revelaram que os rendimentos médios entre as cultivares somente foram diferentes, ao nível de 5 % de probabilidade, para as do ensaio de ciclo médio. O rendimento das cultivares de ciclo precoce e de ciclos semitardio e tardio não diferiram a esse nível de probabilidade. Os rendimentos médios entre locais, nos três ciclos, diferiram ao nível de 1 % de probabilidade. A interação cultivares x locais foi altamente significativa no ensaio de cultivares de ciclo médio, significativa, ao nível de 5 % de probabilidade, no ensaio de cultivares de ciclo precoce e não significativa, a 5 % de probabilidade, no ensaio de cultivares de ciclos semitardio e tardio.

Os rendimentos de grãos das cultivares de ciclo precoce (Tabela 1) apresentaram diferenças altamente significativas em Santo Augusto e significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, em Eldorado do Sul. Não foram constatadas diferenças, ao nível de 5 % de probabilidade, em Santo Ângelo, em Júlio de Castilhos, em Passo Fundo e em Capão do Leão. Os rendimentos médios obtidos pelas cultivares nos seis locais não mostraram diferenças significativas, a 5 % de probabilidade. Eldorado do Sul, juntamente com Passo Fundo, foram os locais que apresentaram os melhores rendimentos médios das oito cultivares, 2.916 kg/ha e 2.861 kg/ha, respectivamente, enquanto o menor, 1.577 kg/ha, foi obtido em Júlio de Castilhos.

Entre as cultivares de ciclo médio (Tabela 2), os rendimentos de grãos mostraram diferenças aos níveis de 1 % ou de 5 % de probabilidade, em todos os locais. Em Santo Augusto, em Júlio de Castilhos, em Capão do Leão e em São Borja as diferenças foram significativas, ao nível de 1 %, e em Santo Ângelo, em Passo Fundo e em Eldorado do Sul foram significativas ao nível de 5 % probabilidade. Na média de todos os locais, o rendimento de grãos da cultivar BRS 153 não diferiu do das cultivares IAS 4, RS 7-Jacuí, BR-4, BRS 66, BRS 154, Embrapa 59 e FT-2011, mas foi superior aos das demais cultivares de ciclo médio avaliadas. Os locais classificaram-se em dois grupos distintos quanto aos rendimentos médios das cultivares. Passo Fundo, Eldorado do Sul, Santo Ângelo e Santo Augusto formaram o grupo de locais com maiores rendimentos médios, enquanto os menores foram obtidos em Capão do Leão, em Júlio de Castilhos e em São Borja.

Os rendimentos das cultivares de ciclos semitardio e tardio (Tabela 3) apresentaram diferenças significativas somente em Santo Augusto e em Eldorado do Sul, ao nível de 1 % de probabilidade, e em Júlio de Castilhos, ao nível de 5 % de probabilidade. Nos demais locais, os rendimentos de grãos não diferiram a esse último nível de significância. A análise conjunta revelou que, na média dos sete locais, os rendimentos das sete cultivares de ciclos semitardio e tardio não diferiram entre si, ao nível de 5 % de probabilidade. Santo Augusto, Passo Fundo e Eldorado do Sul foram os locais que apresentaram as maiores médias de rendimento de grãos para as cultivares de ciclos semitardio e tardio, 3.204, 3.023 e 3.016 kg/ha, respectivamente.

As características, em valores médios, de número de dias da emergência à floração e da emergência à maturação, de altura de plantas e de inserção das vagens inferiores, de acamamento, de retenção foliar, de aspecto de grão e de peso de 100 sementes são apresentadas nas Tabelas 4, 5 e 6. A análise dos resultados relativos a essas características mostra que houve limitações apenas em rela-

ção à altura de inserção das vagens inferiores, pois em todos os ciclos houve cultivares com inserções inferiores a 13 cm. A baixa inserção foi conseqüência da deficiência hídrica ocorrida em vários períodos durante o ciclo da cultura de soja.

Tabela 1. Rendimento médio de grãos, em seis locais, de oito cultivares de soja de ciclo precoce registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹						Média
	Santo Ângelo	Santo Augusto	Júlio de Castilhos	Passo Fundo	Eldorado do Sul	Capão do Leão	
IAS 5	2.238	2.717 a	1.730	3.201	3.687 a	1.937	2.585
FT-Guaíra	2.654	2.608 b	1.768	3.020	2.845 b	2.053	2.491
BRS 137	2.142	2.750 a	1.748	2.811	3.091 ab	1.815	2.393
FT-2003	2.738	2.617 b	1.478	2.589	2.564 b	2.323	2.385
Ivorá	2.426	2.608 b	1.525	2.421	3.074 ab	2.102	2.359
Ocepar 14	2.263	2.575 b	1.542	3.018	2.608 b	1.972	2.330
FT-Saray	2.538	2.542 b	1.478	2.808	2.863 b	1.745	2.329
BRS 138	2.001	2.588 b	1.350	3.023	2.599 b	2.103	2.277
Média	2.375 C	2.622 BC	1.577 E	2.861 AB	2.916 A	2.006 D	2.394
C V (%)	13,7	1,8	12,1	11,7	14,8	12,3	-
F Cultivares ²	ns	**	ns	ns	*	ns	ns
F Locais ²	-	-	-	-	-	-	**
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-	-	-	*
Data de semeadura	19.11	15.12	19.11	31.10	29.10	03.12	-
Data de emergência	24.11	23.12	27.11	07.11	14.11	-	-

¹ As médias nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula, e as nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula, indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

² ns, * e ** indicam, respectivamente, diferenças não significativas, significativas ao nível de 5 % e significativas ao nível de 1 %, segundo o teste de F.

Tabela 2. Rendimento médio de grãos, em sete locais, de 15 cultivares de soja de ciclo médio registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹							Média
	Santo Ângelo	Santo Augusto	Júlio de Castilhos	Passo Fundo	Eldorado do Sul	Capão do Leão	São Borja	
BRS 153	3.463 ab	3.367 a	1.839 a	3.133 ab	2.954 abcde	2.322 a	1.807 ab	2.698 a
IAS 4	3.157 abcd	2.717 c	1.679 abcd	3.633 a	2.848 bcde	1.927 b	1.839 ab	2.543 ab
RS 7-Jacuí	3.167 abcd	2.675 c	1.644 abcde	3.022 ab	3.458 abc	1.872 bc	1.723 bc	2.509 abc
BR-4	3.495 a	2.658 c	1.483 def	2.907 bc	3.488 a	1.753 bcd	1.626 bcd	2.487 abc
BRS 66	2.758 bcde	2.967 b	1.811 ab	3.273 ab	2.789 de	1.944 b	1.667 bcd	2.458 abcd
BRS 154	3.172 abc	3.304 a	1.838 a	3.114 ab	2.831 bcde	1.755 bcd	1.180 ef	2.456 abcd
Embrapa 59	2.897 abcde	2.767 c	1.348 f	3.246 ab	3.465 ab	1.803 bcd	1.545 bcde	2.439 abcd
FT-2011	3.165 abcd	2.658 c	1.771 abc	2.998 b	2.873 abcde	2.023 ab	1.558 bcde	2.435 abcd
BR-16	3.334 abc	2.742 c	1.518 cdef	2.776 bcd	2.854 abcde	1.988 b	1.380 cdef	2.370 bcd
CD 201	2.679 cde	2.683 c	1.777 ab	3.354 ab	2.824 cde	1.815 bcd	1.278 def	2.344 bcd
CD 203	2.734 cde	2.675 c	1.516 cdef	3.090 ab	2.949 abcde	2.033 ab	1.046 f	2.292 bcd
Bragg	2.833 abcde	2.708 c	1.501 def	2.906 bc	2.652 e	1.587 cd	1.475 bcde	2.237 cd
FT-2004	2.458 de	2.675 c	1.458 def	2.326 cd	3.328 abcd	1.585 cd	1.793 ab	2.232 cd
CEP 12-Cambará	2.392 e	2.692 c	1.555 bcdef	2.251 d	2.793 de	1.542 d	2.149 a	2.196 d
Ipagro 21	2.191 e	2.675 c	1.413 ef	3.095 ab	2.321 e	1.835 bcd	1.680 bcd	2.173 d
Média	2.926 A	2.798 A	1.610 B	3.008 A	2.962 A	1.852 B	1.583 B	2.391
C V (%)	14,5	3,8	9,5	12,3	15,0	10,2	15,5	-
F Cultivares ²	*	**	**	*	*	**	**	*
F Locais ²	-	-	-	-	-	-	-	**
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-	-	-	-	**
Data semeadura	19.11	15.12	19.11	31.10	29.10	02.12	17.11	-
Data emergência	24.11	23.12	27.11	07.11	14.11	-	25.11	-

¹As médias nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula, e as nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula, indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

²* e ** indicam, respectivamente, significativas ao nível de 5 % e significativas ao nível de 1 %, segundo o teste de F.

Tabela 3. Rendimento médio de grãos, em sete locais, de sete cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha) ¹							Média
	Santo Ângelo	Santo Augusto	Júlio de Castilhos	Passo Fundo	Eldorado do Sul	Capão do Leão	São Borja	
CD 205	2.531	3.517 a	1.858 a	3.097	3.533 a	2.242	1.973	2.679
Cobb	2.600	3.033 c	1.545 bc	3.032	3.503 a	1.958	2.507	2.597
Fepagro RS-10	2.398	3.258 b	1.669 ab	3.121	3.204 abc	2.178	2.198	2.575
RS 5-Esmeralda	2.433	3.196 bc	1.749 ab	3.169	3.243 ab	1.960	1.978	2.533
RS 9-Itaúba	2.411	3.092 bc	1.578 abc	2.878	2.544 cd	2.298	2.281	2.440
CEP 20-Guajuvira	2.288	3.125 bc	1.546 bc	3.135	2.476 d	2.330	2.140	2.434
FT-Abyara	2.085	3.208 b	1.272 c	2.731	2.611 bcd	2.412	2.031	2.336
Média	2.392 B	3.204 A	1.602 C	3.023 A	3.016 A	2.197 B	2.158 B	2.513
C V (%)	10,3	3,0	10,9	11,7	15,2	13,9	19,4	-
F Cultivares ²	ns	**	*	ns	**	ns	ns	ns
F Locais ²	-	-	-	-	-	-	-	**
F Cultivares x Locais ²	-	-	-	-	-	-	-	ns
Data de semeadura	19.11	15.12	19.11	31.10	29.10	03.12	17.11	-
Data de emergência	24.11	23.12	27.11	07.11	14.11	-	25.11	-

¹ As médias nas colunas, seguidas de mesma letra minúscula, e as nas linhas, seguidas de mesma letra maiúscula, indicam, respectivamente, que as cultivares e os locais não diferem entre si, segundo o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

² ns, * e ** indicam, respectivamente, diferenças não significativas, significativas ao nível de 5 % e significativas ao nível de 1 %, segundo o teste de F.

Tabela 4. Características médias de oito cultivares de soja de ciclo precoce registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Cultivar	Emergência- Floração (dias)	Emergência- Maturação (dias)	Altura (cm)		Acama- mento	Notas (1-5) ¹		Peso de 100 sementes (g)
			Plantas	Vagens inferiores		Retenção foliar	Aspecto de grão	
BRS 137	57	128	75	12	1	1,0	1,6	16,2
BRS 138	56	125	70	10	1	1,0	1,4	12,9
FT-Guaíra	58	126	77	12	1	1,0	1,4	14,8
FT-Saray	58	126	81	12	1	1,0	1,4	13,6
FT-2003	60	128	92	14	2	1,0	1,4	14,4
IAS 5	57	127	68	11	1	1,0	1,3	15,8
Ivorá	60	128	78	12	1	1,0	1,6	15,3
Ocepar 14	57	126	81	10	1	1,0	1,6	13,0
Nº de locais	5	5	6	6	2	2	3	4

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 5. Características médias de 15 cultivares de soja de ciclo médio registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Cultivar	Emergência- Floração (dias)	Emergência- Maturação (dias)	Altura (cm)		Notas (1-5) ¹			Peso de 100 sementes (g)
			Plantas	Vagens inferiores	Acama- mento	Retenção foliar	Aspecto de grão	
Bragg	56	138	80	12	1	1,2	1,8	15,8
BRS 66	60	133	82	11	1	1,5	1,7	13,2
BRS 153	58	137	71	9	1	1,7	1,8	19,7
BRS 154	57	136	85	12	1	1,2	1,8	19,3
BR-4	57	134	80	11	1	1,5	1,6	15,9
BR-16	57	128	83	12	1	1,2	1,6	15,3
CD 201	58	129	80	11	1	1,2	1,5	13,1
CD 203	56	129	85	12	1	1,5	1,7	14,7
CEP 12-Cambará	56	135	74	10	1	1,5	1,7	13,6
Embrapa 59	63	133	80	11	1	1,5	1,9	14,2
FT-2004	58	134	82	12	1	1,5	1,7	14,3
FT-2011	60	132	88	11	1	1,0	1,7	13,9
IAS 4	60	137	76	10	1	1,8	1,9	16,5
IPAGRO 21	60	134	80	11	1	1,5	2,0	13,7
RS 7-Jacuí	58	134	74	10	1	1,1	1,8	16,0
Nº de locais	5	5	6	6	2	3	3	4

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

Tabela 6. Características médias de sete cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio registradas para cultivo no Rio Grande do Sul, na safra de 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Cultivar	Emergência- Floração (dias)	Emergência- Maturação (dias)	Altura (cm)		Acama- mento	Notas (1-5) ¹		Peso de 100 sementes (g)
			Plantas	Vagens inferiores		Retenção foliar	Aspecto de grão	
CEP 20-Guajuvira	62	142	84	12	1	1,1	1,8	12,2
FT-Abyara	61	139	77	12	1	2,2	1,8	13,4
RS 9-Itaúba	59	140	80	12	1	1,6	1,7	16,4
CD 205	62	141	91	16	1	1,2	1,7	13,0
Cobb	63	143	83	13	1	1,7	2,1	15,7
Fepagro RS-10	64	144	83	14	1	1,3	1,9	16,7
RS 5-Esmeralda	63	144	82	12	1	1,3	1,8	14,4
Nº de locais	5	5	6	6	2	3	3	4

¹ Nota 1 = sem problema; nota 5 = problema em grau máximo.

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA À PODRIDÃO PARDA DA HASTE

Emídio Rizzo Bonato¹

Leila Maria Costamilan¹

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Introdução

A podridão parda da haste, causada pelo fungo *Phialophora gregata*, determinou, no início da década de 90, consideráveis prejuízos à sojicultura do Rio Grande do Sul. As cultivares suscetíveis, tradicionalmente usadas na época, foram rapidamente substituídas por cultivares resistentes, o que tem mantido o patógeno sob controle até os dias atuais. Desde então, a resistência genética à essa doença, e a outras, tem sido condição fundamental para a indicação de novas cultivares de soja pela Embrapa Trigo. O objetivo deste trabalho foi identificar, entre as progênies e entre as linhagens de soja que estão sendo avaliadas para rendimento de grãos, as que apresentam resistência à podridão parda da haste.

Metodologia

A reação à podridão parda da haste da soja foi avaliada em 3.911 progênies, em 613 linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano, em 99 linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano, em 33 linhagens dos ensaios intermediários do Rio Grande do Sul, em 27 genótipos dos ensaios finais do RS e em 63 linhagens dos ensaios intermediários e finais do estado do Paraná. As linhagens dos ensaios preliminares de 1º e 2º anos foram desenvolvidas na Embrapa Trigo e

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: bonato@cnpt.embrapa.br, leila@cnpt.embrapa.br, bertag@cnpt.embrapa.br.

na Embrapa Soja, enquanto os genótipos dos ensaios intermediários e finais do Rio Grande do Sul foram desenvolvidos pela Embrapa Trigo, pela Fepagro-RS, pela Fundacep-Fecotrigo e pela Coodetec, e as dos ensaios intermediários e finais do Paraná, pela Embrapa Soja. O estudo foi realizado no ano agrícola de 1998/99, em campo no qual mantém-se elevada infestação de *P. gregata*. A semeadura foi realizada na primeira quinzena de dezembro. As progênies e as linhagens dos ensaios preliminares de 1º ano foram avaliadas em uma repetição, e as dos demais ensaios, em duas repetições. As parcelas experimentais foram formadas por duas fileiras de 2,5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A cada grupo de 30 genótipos, foram repetidas as testemunhas suscetíveis IAS 5 (ciclo precoce), BR-4 (ciclo médio) e Cobb (ciclo tardio).

As avaliações visuais de intensidade de sintomas foliares da doença foram efetuadas semanalmente, durante os estádios de desenvolvimento R5 a R7. Para classificação da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na percentagem de plantas com sintomas: 0 a 5 % = resistente (R); 6 a 25 % = moderadamente resistente (MR); 26 a 55 % = moderadamente suscetível (MS); 56 a 85 % = suscetível (S); e 86 a 100 % = altamente suscetível (AS).

Resultados

Na safra de 1998/99, devido à seca, não houve ocorrência de sintomas foliares em intensidade suficiente que permitisse avaliar a reação de todos os genótipos semeados em dezembro. As testemunhas suscetíveis, especialmente as de ciclos precoce e médio, permaneceram sadias até o fim do ciclo. Apenas os genótipos de ciclo mais longo, semitardios/tardios, apresentaram sintomas que possibilitaram identificar alguns genótipos suscetíveis. A avaliação da reação destes, no entanto, foi prejudicada devido à ocorrência de seca na fase final do ciclo, o que apressou a senescência das folhas, dificultando a visualização dos sintomas da doença. Em razão disso, apenas alguns genótipos com diferentes níveis de suscetibilidade puderam ser identificados, exigindo que os demais sejam reavaliados.

Entre as linhagens integrantes dos ensaios preliminares de 1º ano, apresentaram suscetibilidade: PF 981114, PF 981120, PF 981190, PF 981193, PF 981213, PF 981222, PF 981230, PF 981240, PF 981254, PF 981266, PF 981268, PF 981272, PF 981274, PF 981278, PF 981280, PF 981281, PF 981287, PF 981293, PF 981299, PF 981301, PF 981309, PF 981315, PF 981323, PF 981338, PF 981420, PF 981421, PF 981422, PF 981423, PF 981433, PF 981437, PF 981443, BR 97-21444, BRS 97-1039, BRS 97-1091, BRS 97-2899, BRS 97-2994, BRS 97-3205 e BRS 97-3866.

Entre as linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano, foram classificadas como suscetíveis: PF 971319, PF 971417, PF 971432, PF 971441, PF 971442, PF 971485, PF 971654, PF 971656, PF 971657, PF 971660 e PF 971664.

Das linhagens dos ensaios intermediários, foram suscetíveis: CEPS 9639, CEPS 9641, CEPS 9669, CEPS 9670, PF 961055, PF 961056, PF 961062, PF 971066, PF 961067, PF 961068, PF 961073, PF 961074 e PF 961726. As linhagens PF acima citadas, embora tenham sido identificadas como suscetíveis à podridão parda da haste em anos anteriores, foram mantidas em avaliação por apresentarem resistência a nematóides formadores de galhas. Teoricamente, poderiam ser cultivadas em regiões onde não ocorre podridão parda da haste, como na região da Grande Santa Rosa, onde as temperaturas são altas e desfavoráveis ao desenvolvimento de *P. gregata*.

Entre as linhagens componentes dos ensaios finais, apresentaram suscetibilidade: CEPS 9345, CEPS 9525, CEPS 9642, JC 9148, JC 9404, JC 9528, JC 95103, PF 93361 e PF 941587. Algumas dessas já haviam sido identificadas como suscetíveis em anos anteriores.

Das linhagens da Embrapa Soja componentes dos ensaios intermediários e finais do Paraná, foram identificadas como suscetíveis: BR 94-8875, BR 94-9682, BR 96-3975, BR 96-8783, BR 96-12086, BR 96-13581, BR 95-15291, BR 95-16608, BR 96-16055, BR 96-17173, BR 96-17294, BR 96-18636, BR 96-18637, BR 96-18671, BR 96-18710, BR 96-18838,

BR 96-19232, BR 96-19555, BR 96-20904, BR 96-21048, BR 96-2400, BR 96-25563, BR 96-25947, BR 96-26982, BR 96-27884, BR 96-27891 e BRS 96-3975.

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA A CANCRO DA HASTE

Leila Maria Costamilan¹

Emídio Rizzo Bonato¹

Introdução

O cancro da haste da soja, causado por *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* (anamorfo *Phomopsis phaseoli* f.sp. *meridionalis*), causou perdas acumuladas estimadas em US\$ 500 milhões de dólares ao Brasil, até a safra 1995/96. Através da resistência genética, essa doença encontra-se sob controle, no país. Como existe o risco de novas epifitias, é necessário que sejam lançadas cultivares comerciais resistentes. O objetivo deste trabalho foi identificar genótipos de soja, oriundos do programa de melhoramento da Embrapa Trigo, que apresentem reação de resistência a cancro da haste.

Metodologia

Os testes de avaliação de resistência ao cancro da haste foram realizados na Embrapa Trigo, no período de maio a novembro de 1998, empregando-se a técnica do palito de dente colonizado pelo patógeno. A preparação do inóculo de *Phomopsis phaseoli* f.sp. *meridionalis* foi iniciada duas semanas antes da data da inoculação, com a repicagem do micélio do patógeno de placas matrizes armazenadas para placas com meio BDA (batata-dextrose-ágar), acrescido de 300 ppm/l de sulfato de estreptomicina. Após seis dias, as bordas das colônias desenvolvidas foram cortadas em discos de 4 mm de diâmetro. Cinco discos foram repicados para cada placa previamente pre-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: leila@cnpt.embrapa.br, bonato@cnpt.embrapa.br.

parada com pontas de palito de dentes montadas em disco de papel sulfite, com meio BDA. Essas placas foram mantidas em incubadora, a $25 \pm 3^\circ\text{C}$, durante, aproximadamente, seis dias, até a colonização da ponta do palito.

Cada genótipo de soja foi semeado em dois vasos com capacidade para 2 kg de solo, colocando-se 10 sementes por vaso, que foram mantidos em ambiente de casa-de-vegetação. O patógeno foi inoculado nas plantas 10 a 12 dias após a semeadura, ou seja, durante a expansão da primeira folha trifoliolada. Uma ponta de palito colonizada foi inserida no hipocótilo de cada planta, aproximadamente 1 cm abaixo dos cotilédones, tomando-se o cuidado de não transpassar a haste. A cultivar Cobb foi usada como testemunha suscetível. Após esse processo, o ambiente foi saturado com umidade, por meio de nebulização de água, nos primeiros 15 minutos, e durante 30 segundos a cada 30 minutos, durante as 72 horas seguintes. A temperatura, nesse período, variou entre 10°C e 35°C .

A avaliação ocorreu entre quinze e vinte dias após cessar a nebulização e consistiu na contagem do número total de plantas inoculadas por genótipo, do número de plantas mortas e do número de plantas com sintoma da doença (murcha e/ou clorose foliar). Os resultados foram expressos em termos de percentagem de plantas com sintomas da doença em relação ao número total de plantas inoculadas. Considerou-se valor "1" para planta morta e valor "0,5" para planta murcha e/ou clorótica. Usou-se a seguinte escala de classificação da reação: 0 a 25 % de plantas com sintomas = resistente (R); 26 a 50 % = moderadamente resistente (MR); 51 a 75 % = moderadamente suscetível (MS); 76 a 90 % = suscetível (S); 91 a 100 % = altamente suscetível (AS).

Resultados

Foram avaliados 1.350 genótipos, com origens em diversos cruzamentos, sendo 1.218 linhagens em primeira avaliação e 132 em reavaliação. Os resultados quanto à reação foram os seguintes: 63 % dos genótipos foram considerados resistentes, 11 % foram conside-

rados moderadamente resistentes, 11 % foram classificados como moderadamente suscetíveis, 8 % foram classificados como suscetíveis, e 7 % apresentaram-se como altamente suscetíveis.

Para fins de seleção, foram mantidos no programa de melhoramento os genótipos que não apresentaram sintomas da doença ou, no máximo, com reação de até 15 % de suscetibilidade, no caso de genótipos com outras características relevantes para o programa.

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA A OÍDIO E À PODRIDÃO VERMELHA DA RAIZ

Leila Maria Costamilan¹

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Introdução

O oídio, causado por *Microsphaera diffusa*, e a podridão vermelha da raiz, causada por *Fusarium solani* f.sp. *glycines*, são doenças que, nos últimos anos, vêm causando danos na cultura de soja. O oídio é responsável por perdas médias de rendimento de grãos de 10 %, chegando a 40 % em condições favoráveis, como as ocorridas na safra 1996/97. Pode ser eficientemente controlado pelo uso de cultivares com resistência genética, o que justifica a seleção de linhagens com resistência. A podridão vermelha da raiz foi responsável por perdas da ordem de 200.000 t de grãos de soja na safra 1997/98, no Brasil. Para essa doença ainda não há métodos eficientes de controle. Entretanto, há indícios de que possa, no futuro, ser manejada com o auxílio de cultivares que apresentem resistência genética. Este estudo teve como objetivos avaliar a severidade de oídio e a incidência de podridão vermelha da raiz em linhagens de soja componentes dos ensaios intermediário e final do estado do Rio Grande do Sul, na safra 1998/99, em Passo Fundo, em condições naturais de ocorrência.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: leila@cnpt.embrapa.br, bertag@cnpt.embrapa.br.

Metodologia

As linhagens de soja foram semeadas em outubro de 1998, em semeadura direta, no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com três repetições no ensaio intermediário e quatro repetições no ensaio final de linhagens de soja. Cada parcela foi composta de quatro linhas de cinco metros, espaçadas em 0,5 m.

Foram realizadas duas avaliações para cada doença, em fevereiro e em março de 1999. A severidade de oídio é a área de tecido foliar recoberta pelo micélio do fungo, expressa em porcentagem sobre a área foliar total, considerando-se as plantas da bordadura. Usou-se a seguinte escala de severidade: resistente (de 0 a 10 % da área foliar coberta por micélio - afcm); moderadamente resistente (de 11 a 50 % de afcm); suscetível (de 51 a 90 % de afcm); altamente suscetível (acima de 90 % de afcm).

A podridão vermelha da raiz foi avaliada pela incidência, que se refere à porcentagem de plantas com sintomas foliares da doença (folhas com necrose internerval) em relação ao número total de plantas na parcela (aproximadamente 350 plantas). Para fins de classificação, foram considerados suscetíveis os genótipos que apresentaram incidência maior ou igual a 10 % em, pelo menos, uma avaliação.

Resultados

Foram avaliadas para oídio e para podridão vermelha da raiz 44 linhagens componentes do ensaio intermediário e 26 linhagens do ensaio final de soja, e os resultados são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Considerou-se como representativo o valor mais alto de avaliação registrado entre todas as repetições, na mesma data, devido à ocorrência natural de oídio e de podridão vermelha da raiz. Esses valores expressam o potencial da linhagem em desenvolver essas doenças.

Em relação a oídio, a maioria das linhagens foi considerada como resistente, nas duas datas de avaliação. Foram classificados como moderadamente resistentes, entre as linhagens do ensaio intermediário, os genótipos PF 961055 e PF 961056, de ciclo precoce; JC 9660, PF 961252, PF 961270, PF 961414 e PF 961438, de ciclo médio; e PF 961614, de ciclo tardio. Entre as linhagens do ensaio final, foram moderadamente resistentes os genótipos JC 9148 e PF 941526, de ciclo precoce; JC 9490, JC 9509, PF 941048, PF 941288 e PF 941587, de ciclo médio; e PF 93420, de ciclo tardio. As cultivares suscetíveis Ocepar 14, BR-16, RS 7-Jacuí e Fepagro RS-10 desenvolveram entre 20 e 50 % de severidade da doença. Os resultados apresentados podem estar subestimados, necessitando ser reavaliados em anos mais favoráveis à ocorrência dessa doença, já que houve, de modo geral, menor severidade de oídio em soja nesta safra.

A podridão vermelha da raiz foi registrada na maioria dos genótipos, porém em baixa incidência, talvez devido à pouca quantidade de propágulos infectivos do agente causal no solo em que foram semeadas as linhagens. Comportaram-se como suscetíveis as seguintes linhagens do ensaio intermediário: JC 9614, de ciclo precoce; CEPS 9732 e PF 961270, de ciclo médio; e CEPS 9758, JC 9471, JC 9626 e PF 961614, de ciclos semitardio e tardio. Entre as linhagens do ensaio final, foram suscetíveis os seguintes genótipos: CEPS 9618, JC 9528, PF 93263 e PF 941587, de ciclo médio; e CEPS 9525 e JC 9404, de ciclos semitardio e tardio. Esses dados não devem ser usados para caracterizar a reação dessas linhagens à podridão vermelha da raiz. Para tanto, serão necessárias reavaliações em condição de campo, com condições ótimas para o desenvolvimento dessa doença.

Tabela 1. Severidade de oídio e incidência de podridão vermelha da raiz (pvr) em genótipos de soja componentes do ensaio intermediário do estado do Rio Grande do Sul, na safra 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)		Podridão vermelha da raiz (%)	
		Fev./99 ¹	Mar./99 ²	Fev./99 ¹	Mar./99 ²
Precoce	CEPS 9639	5 ³	5	1	1
	CEPS 9641	1	1	1	2
	CEPS 9669	10	10	1	1
	CEPS 9670	10	10	1	1
	JC 9614	1	10	10	10
	JC 9650	0	5	1	2
	JC 9651	10	5	1	2
	JC 9694	10	10	1	2
	PF 961055	5	20	1	1
	PF 961056	20	10	0	0
	PF 961062	5	5	0	0
	PF 961066	5	5	1	1
	PF 961067	1	1	0	0
	PF 961068	5	5	1	1
	PF 961073	1	5	1	1
	PF 961074	10	10	1	0
	IAS 5	10	5	2	2
	Ocepar 14	40	30	2	1
Médio	CEPS 9651	1	10	2	1
	CEPS 9732	1	1	5	10
	CEPS 9740	1	10	1	1
	JC 96107	10	5	0	0
	JC 9660	10	20	5	5
	OC 92128	5	10	5	5
	PF 942241	10	10	0	5
	PF 961252	5	20	1	1
	PF 961270	20	20	5	10
	PF 961324	1	5	5	5
	PF 961337	1	1	5	5
	PF 961360	0	1	1	5
	PF 961414	10	20	5	5

Continuação Tabela 1

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)		Podridão vermelha da raiz (%)	
		Fev./99 ¹	Mar./99 ²	Fev./99 ¹	Mar./99 ²
	PF 961438	10	20	5	1
	PF 961726	0	0	1	1
	BR-16	10	40	5	5
	RS 7-Jacuí	20	40	5	2
	BRS 66	1	10	1	1
Semitardio e Tardio	CEPS 9689	5	10	1	1
	CEPS 9703	1	0	2	1
	CEPS 9730	0	0	1	2
	CEPS 9758	5	10	10	10
	JC 9471	5	1	10	20
	JC 96138	1	5	2	5
	JC 96148	1	0	1	2
	JC 96161	5	5	1	5
	JC 9626	1	1	10	20
	PF 961285	1	5	1	1
	PF 961289	5	5	2	5
	PF 961614	5	20	25	20
	PF 961616	1	10	1	5
	FT- Abyara	5	10	5	10
	Fepagro RS-10	5	20	5	5

¹ Primeira avaliação, realizada nos estádios R5.1 (até 10 % de granação, no ciclo precoce), R5.2 (10 % a 25 % de granação, no ciclo médio) e R4 (florescimento, nos ciclos semitardio e tardio).

² Segunda avaliação, realizada nos estádios R5.3 (25 % a 50 % de granação, nos ciclos precoce e médio) e R5.1 (até 10 % de granação, nos ciclos semitardio e tardio).

³ Nota mais alta entre quatro repetições.

Tabela 2. Severidade de oídio e incidência de podridão vermelha da raiz (pvr) em genótipos de soja componentes do ensaio final, na safra 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)		Podridão vermelha da raiz (%)	
		Fev./99 ¹	Mar./99 ²	Fev./99 ¹	Mar./99 ²
Precoce	CEPS 9642	5 ³	5	1	1
	JC 9148	10	20	0	1
	PF 93104	1	5	0	1
	PF 93361	10	5	0	0
	PF 93365	10	10	0	0
	PF 941191	10	10	0	0
	PF 941526	20	40	1	0
	PF 941672	10	5	1	2
	IAS 5	5	5	1	0
	Ocepar 14	30	20	1	0
Médio	CEPS 92104	10	5	0	2
	CEPS 9618	5	1	10	5
	CEPS 9653	5	5	0	5
	JC 9490	30	30	5	2
	JC 9509	30	20	0	0
	JC 9528	10	5	10	10
	PF 93263	10	5	0	10
	PF 941048	20	10	0	1
	PF 941288	20	20	5	1
	PF 941587	20	10	1	10
	PF 941595	10	1	1	1
	BR-16	50	50	0	0
	RS 7-Jacuí	30	30	0	0
	BRS 66	5	1	1	1

Continuação Tabela 2

Ciclo	Genótipo	Oídio (%)		Podridão vermelha da raiz (%)	
		Fev./99 ¹	Mar./99 ²	Fev./99 ¹	Mar./99 ²
Semitardio					
e Tardio	CEPS 9345	5	1	0	1
	CEPS 9525	5	5	0	10
	JC 9404	1	1	1	10
	JC 95103	5	0	1	1
	JC 9598	10	10	0	1
	PF 93420	30	30	0	1
	PF 941664	10	5	0	2
	FT-Abyara	10	5	0	2
	Fepagro RS-10	20	20	1	10

¹ Primeira avaliação, realizada nos estádios R5.1 (até 10 % de granação, no ciclo precoce), R5.2 (10 % a 25 % de granação, no ciclo médio) e R4 (florescimento, nos ciclos semitardio e tardio).

² Segunda avaliação, realizada nos estádios R5.3 (25 % a 50 % de granação, nos ciclos precoce e médio) e R5.1 (até 10 % de granação, nos ciclos semitardio e tardio).

³ Nota mais alta entre quatro repetições.

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA A OÍDIO E À PODRIDÃO VERMELHA DA RAIZ

Leila Maria Costamilan¹

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Introdução

O oídio, causado por *Microsphaera diffusa*, é de ocorrência recente nas lavouras de soja brasileiras. Vem causando perdas a partir da safra 1996/97 e pode ser controlado pelo uso de cultivares com resistência genética. Entretanto, é necessário reavaliar anualmente a reação de cultivares, devido a variações de clima e a possíveis alterações na população do fungo, com conseqüente "quebra da resistência". A podridão vermelha da raiz, causada por *Fusarium solani* f.sp. *glycines*, é, também, uma doença de soja de ocorrência recente e de difícil manejo. Faltam informações sobre o comportamento de cultivares de soja indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul quanto à resistência a essa doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar a severidade de oídio e a incidência de podridão vermelha da raiz em cultivares de soja indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul, na safra 1998/99, em Passo Fundo, em condições naturais de ocorrência.

Metodologia

As cultivares de soja foram semeadas em outubro de 1998, em semeadura direta, no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: leila@cnpt.embrapa.br, bertag@cnpt.embrapa.br.

FT-2011 e RS 7-Jacuí, de ciclo médio; e Fepagro RS-10, de ciclo tardio. A maioria das cultivares apresentou nível de resistência mais elevado nesta safra, comparando-se com os resultados obtidos nas duas safras anteriores, provavelmente devido à menor pressão de inóculo. Assim, os dados apresentados podem estar subestimados, necessitando ser reavaliados em anos mais favoráveis à ocorrência dessa doença.

Quanto à podridão vermelha da raiz, foram consideradas suscetíveis as seguintes cultivares: BRS 137, BRS 138, FT-Guaíra e Ocepar 14; de ciclo precoce, BR-4, BRS 153, BRS 154, CD 203 e CEP 12-Cambará, de ciclo médio; e FT-Abyara, de ciclo tardio. Devido à distribuição desuniforme no campo, que é característica dessa doença, podem ter ocorrido escapes. Além disso, a estiagem verificada no fim da safra pode ter prejudicado a manifestação de sintomas da doença entre as cultivares de ciclos semitardio e tardio, fazendo com que apresentassem maior resistência. As cultivares Cobb e Fepagro RS-10, por exemplo, mostraram suscetibilidade em safras anteriores, mas foram classificadas como resistentes nesta avaliação. Entre as cultivares de ciclos precoce e médio, considerou-se que esses dados aproximam-se daqueles já observados em condição de lavoura, em anos anteriores. Algumas cultivares apresentaram incremento acentuado na incidência dessa doença entre a primeira e a segunda data de avaliação, correspondendo a um intervalo de 15 dias, como, por exemplo, BRS 138, FT-Guaíra, CD 203, CEP 12-Cambará e FT-Abyara. Esses dados representam uma tentativa de caracterização da reação de cultivares de soja à podridão vermelha da raiz em condições de campo, necessitando ser confirmada em safras posteriores, em vários locais e em condições ótimas de desenvolvimento de sintomas da doença.

Tabela 1. Severidade de oídio e incidência de podridão vermelha da raiz em cultivares de soja indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul para a safra de 1998/99. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Ciclo	Cultivar	Oídio (%)		Reação	Podridão vermelha da raiz (%)		Reação
		Fev. ¹	Mar. ²		Fev. ¹	Mar. ²	
Precoce	BRS 137	1 ³	5	R	10	20	MS
	BRS 138	20	30	MR	10	30	MS
	FT-2003	20	30	MR	0	5	R
	FT-Guaíra	1	10	R	25	80	AS
	FT-Saray	1	1	R	5	10	MR
	IAS 5	0	5	R	5	10	MR
	Ivorá	40	30	MR	5	5	R
	Ocepar 14	30	30	MR	10	20	MS
Médio	BR-16	20	30	MR	5	5	R
	BR-4	20	20	MR	10	20	MS
	Bragg	0	1	R	5	10	MR
	BRS 153	1	1	R	5	15	MS
	BRS 154	0	1	R	5	15	MS
	BRS 66	1	5	R	0	1	R
	CD 201	30	20	MR	5	5	R
	CD 203	20	10	MR	20	50	MS
	CEP 12-Cambará	20	20	MR	10	60	S
	Embrapa 59	0	1	R	5	5	R
	FT-2004	30	30	MR	5	5	R
	FT-2011	40	30	MR	5	5	R
	IAS 4	10	10	R	5	5	R
	Ipagro 21	10	5	R	0	1	R
	RS 7-Jacuí	20	20	MR	5	1	R

Continuação Tabela 1

Ciclo	Cultivar	Oídio (%)		Reação	Podridão vermelha da raiz (%)		Reação
		Fev. ¹	Mar. ²		Fev. ¹	Mar. ²	
Semitadio							
e Tardio	CD 205	1	1	R	0	1	R
	CEP 20-Guajuvira	1	5	R	0	1	R
	Cobb	1	0	R	0	1	R
	Fepagro RS-10	10	10	MR	5	5	R
	FT-Abyara	1	5	R	20	70	S
	RS 5-Esmeralda	1	1	R	5	1	R
	RS 9-Itaúba	1	5	R	5	10	MR

¹ Primeira avaliação, realizada nos estádios R5.2 (10 % a 25 % de granação, no ciclo precoce), R5.1 (até 10 % de granação, no ciclo médio) e R4 (florescimento, nos ciclos semitardio e tardio).

² Segunda avaliação, realizada nos estádios R5.3 (de 25 % a 50 % de granação, no ciclo precoce), R5.2 (10 % a 25 % de granação, no ciclo médio) e R5.1 (até 10 % de granação, nos ciclos semitardio e tardio).

³ Nota mais alta entre três repetições.

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA A NEMATÓIDES DE GALHAS, EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Emídio Rizzo Bonato¹

Sérgio Schneider²

Introdução

Nematóides de galhas estão presentes em todo o mundo e na maioria das plantas cultivadas, causando prejuízos à produção agrícola. Na cultura de soja, no Rio Grande do Sul, foram verificadas as espécies *Meloidogyne hapla*, *M. arenaria*, *M. javanica* e *M. incognita*. Nas lavouras de soja, a falta de rotação de culturas e a existência de plantas daninhas altamente suscetíveis provavelmente tenham sido os principais fatores agravantes do crescimento populacional de nematóides de galhas. O uso contínuo da cultivar de soja Bragg, tolerante a *M. javanica* e a *M. incognita*, possivelmente tenha sido fator responsável pelo crescimento populacional de *M. arenaria*. Este trabalho teve o objetivo de identificar genótipos de soja tolerantes a nematóides de galhas.

Metodologia

O ensaio foi conduzido no município de Cândido Godói, RS, localizado na região da grande Santa Rosa, noroeste do estado.

Foram avaliados 200 genótipos desenvolvidos pela Coodetec e pelo Sistema Embrapa de Pesquisa (Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Cerrados, Embrapa/Empaer, Embrapa

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. bertag@cnpt.embrapa.br, bonato@cnpt.embrapa.br.

² Eng.-Agr., Cooperativa Mista São Luiz Ltda., Santa Rosa, RS.

pa/Fundação MT, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Soja e Embrapa Trigo), em área naturalmente infestada com nematóides de galhas. Foram usadas duas testemunhas, uma de resistência, cultivar CD 201, e outra de suscetibilidade, cultivar BRS 133. O experimento teve 10 repetições, em sistema de covas espaçadas de 0,50 m x 0,50 m, com 10 sementes por cova (Figura 1). A avaliação da formação de galhas nas raízes foi realizada individualmente para cada genótipo e em cada repetição. Uma escala com notas de 1 a 5 foi usada para classificar os genótipos, no qual: 1) sem galhas; 2) com poucas galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 3) galhas pequenas e sistema radicular bem desenvolvido; 4) muitas galhas e sistema radicular prejudicado; e 5) raízes totalmente tomadas por galhas. A classificação da reação de genótipos foi baseada na nota média de tratamentos. Foram considerados tolerantes (T) aqueles genótipos que receberam nota até 2,0; moderadamente tolerantes (MT) os genótipos que obtiveram notas de 2,1 até 3,0; e suscetíveis (S) os que alcançaram nota superior a 3,0.

Resultados

Nas análises efetuadas em amostras colhidas de raízes de genótipos de soja suscetíveis, foi comprovada a presença das espécies *M. arenaria*, em 60 %, e *M. javanica*, em 40 %. Das 15 linhagens testadas do programa de melhoramento de soja da Embrapa Trigo de Passo Fundo, oito foram classificadas como tolerantes (PF 941595, PF 961068, PF 961066, PF 941664, PF 961062, PF 941587, PF 961055 e PF 961056), seis como moderadamente tolerantes (PF 961073, PF 961074, PF 941526, PF 961067, PF 941672 e PF 941726) e uma como suscetível (PF 942241). Além das oito linhagens PF, os genótipos com reação de tolerância foram GOBR 91-84032, a testemunha CD 201, CD 203, OC 95-3455, BR 96-22549, BR 96-25917 e Ocepar 4-Iguaçu (Tabela 1).



Figura 1. Visual das plantas de soja semeadas em sistema de covas, do ensaio da avaliação da reação de genótipos a nematóides de galhas, em Cândido Godói, RS, em 1998/99. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS, 1999.

Tabela 1. Classificação de genótipos de soja, de acordo com a reação (T= tolerante, MT= moderadamente tolerante, S= suscetível) e nota atribuída à infestação de nematóides de galhas, na safra 1998/99, no município de Cândido Godói, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Reação	Nota média	Genótipo
T	1,5	PF 941595, PF 961068
T	1,6	GOBR 91-84032, PF 961066, PF 941664
T	1,7	CD 201 (testemunha de resistência), PF 961062
T	1,8	PF 941587, PF 961055
T	1,9	CD 203, OC 95-3455, PF 961056
T	2,0	BR 96-22549, BR 96-25917, Ocepar 4-Iguaçu
MT	2,1	Embrapa 132, MGBR 95-11610, OC 95-3456, BR 96-19939, BRS Celeste, PF 961073
MT	2,2	MTBR 92-1046, PF 961074
MT	2,3	BR 96-16655, PF 941526, GOBR 93-1483, BR 86-11864 RCH, BR 95-272, BR 96-16040, BR 96-17882, GO/BRS 162 (Bela Vista), PF 961067
MT	2,4	MTBR 94-14536, BR 95-11519, BR 95-29133, BR 96-19232
MT	2,5	BR 96-19019, MGBR 95-20937, MS/BRS 166 (Apaíari)
MT	2,6	BR 96-25337, MGBR 95-19125, MT/BRS 159 (Crixás), BR 91-14389, BR 92-1262, BR 94-11861, GOBR 93-9960, BR 93-14363, BR 96-25619, MS/BRS 168 (Piapara)
MT	2,7	BR 95-29054, BR 96-16608, BR 96-20904, MS/BRS 61 (Surubi), MTBR 91-17168, MTBR 95-122243, BR 96-18393
MT	2,8	BR 94-4150, BR 96-14046, PF 941672, PF 941726, BR 91-2641, BR 96-21939, BRE 93-2384, BR 92-502, MTBR 96-13899, BR 96-27884,
MT	2,9	BR 96-17423, BR 96-19555, Embrapa 47, BR 96-18838, MTBR 95-123246,
MT	3,0	BR 89-10744, BR 91-10282, BR 92-7303, BR 93-14148, BR 94-13450, BR 96-17294, BRE 93-8993, OC 94-1936, OC 95-3003
S	3,1	BR 96-21048, Embrapa 46, BR 95-008897, GO/BRS 161 (Catalão), MGBR 95-15822, BR 94-8875, MS/BRS 170 (Taquari),

Continuação Tabela 1

Reação	Nota média	Genótipos
S	3,2	BR 91-12410, CD 202, BR 96-13519, BR 96-18710, BR 96-24616, BRS Carla, Embrapa 59, GOBR 93-158, BR 92-2658, BRS 96-3975, EMBRAPA 48, GO/BRS 160 (Goiatuba), GO/BRS 163 (Jataí), MS/BRS 59 (Mandi)
S	3,3	BR 92-6568, CD 204, Embrapa 62, GOBR 93-122243, BR 91-8762, BR 94-04156, BR 96-20618, BRM 96-51862, PF 942241, BR 94-04266, BR 95-7613, BRE 93-922
S	3,4	BR 94-12147, BR 96-10145, BR 9617173, BR 96-25563, Embrapa 136, MS/BRS 171 (Campo Grande), MTBR 95-123289, BR 91-11813, BR 94-10358, BR 96-18637, BR 96-27891, BR 96-9627
S	3,5	BR-36, BR 86-9508 RCH, BR 95-9961, BR 96-13710, BR 96-8783, BRS 156, CD 91-671M, OC 95-2806,
S	3,6	BR 96-24643, BR-EMGOPA-314 (Garça Branca), GOBR 93-1283, MTBR 95-10145, BR 96-18635, GOBR 93-9625, OC 92-175, BR 94-10062, BR 96-24400, BR 96-26982, BR 91-2235, BR 94-493, MS/BRS 173 (Piraputanga)
S	3,7	BR 93-4313, BR 96-24315, GOBR 93-8220, MGBR 95-15715, MTBR 96-13441, BR 94-09682, BR 96-13581, MGBR 95-13519, MTBR 96-13391,
S	3,8	MS/BRS 57 (Lambari), MTR 95-22737, BR 92-249, BR 95-8400, BR 96-11942, BR 96-1914, BRS 157, MGBR 95-1578, BR 96-16055, OC 92-128, BRS 155,
S	3,9	BR 94-00645, Embrapa 58, BR 95-15291, BR 96-7331, BR 91-13306, BR 95-29477, BR 96-16185, BR-30, GOBR 92-30231, MTBR 95-123240
S	4,0	BR-37, BR 92-11311, BR 95-007189, BRE 93-1283, CD 205, MGBR 95-19122, MS/BRS 172 (Tuiuiú)
S	4,1	BR 94-10149, MTBR 94-16214, Embrapa 134, MGBR 95-18863, MS/BRS 167 (Carandá)
S	4,2	Embrapa 135, MS/BRS 169 (Bacuri), Embrapa 60
S	4,3	BR 96-12086, Embrapa 61, BR 95-012526, BR 95-9861, BR 96-18671
S	4,4	BRS 133 (testemunha de suscetibilidade), BRS Milena
S	4,7	BR 94-12773
S	4,8	MTBR 95-123247

PRODUÇÃO DE SEMENTE GENÉTICA DE SOJA EM 1998/99

Aroldo Gallon Linhares¹

Eloise Roos²

Introdução

As ações de produção de semente genética componentes do programa de melhoramento de soja na Embrapa Trigo vêm sendo executadas desde 1978, com o objetivo de produzir semente genética de linhagens e cultivares de soja incluídas nos ensaios de avaliação no Estado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

As ações em campo foram desenvolvidas na área experimental nº 1 da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS.

As linhagens em primeiro ano de multiplicação, constantes nos ensaios preliminares de 2º ano, em número de 99, foram semeadas em parcelas de quatro linhas de 12 m de comprimento, obedecendo ao limite máximo de 150 g de semente para cada uma e originadas das parcelas dos ensaios preliminares de 1º ano, conduzidos no ano anterior.

Vinte e duas linhagens incluídas em ensaios intermediários e nove em ensaios finais de avaliação foram semeadas em quantidades variáveis, de acordo com a disponibilidade de semente. Dentre essas, uma parcela de PF 93361 foi semeada apenas com a finali-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: aroldo@cnpt.embrapa.br

² Estagiária - Estudante do Curso de Agronomia da FAMV da UPF.

dade de coleta de plantas, para permitir o início de novo ciclo de produção de semente genética.

Dentre as 22 linhagens dos ensaios intermediários, 18 foram conduzidas no sistema de parcela por planta, a partir da semente obtida de plantas colhidas no ano anterior, enquanto as demais o foram sob forma massal.

Relativamente às cultivares BRS 137, BRS 138, BRS 153 e BRS 154, foram conduzidas parcelas com o objetivo de renovação da reserva de semente genética, tanto sob a forma massal como a partir de plantas.

A semeadura foi realizada em sistema plantio direto no período compreendido entre 29/10 e 20/12/98.

A adubação usada foi de 250 kg/ha da fórmula 0-25-25.

Houve controle de plantas daninhas e de percevejos, através da aplicação de produtos recomendados para a cultura.

A densidade de semeadura situou-se entre 10 e 20 plantas por metro linear, usando-se o espaçamento de 0,50 m entre as linhas.

A eliminação de mistura varietal foi feita periodicamente entre as fases de floração e de maturação. Foi dada ênfase especial ao trabalho de purificação durante o período de florescimento.

A colheita foi iniciada em fins de março e concluída em maio. As parcelas foram colhidas com colhedora automotriz de parcelas, da marca Wintersteiger. Nos casos de semeadura no sistema de parcela por planta, foram eliminadas as parcelas que apresentaram plantas atípicas, ou segregação, ou qualquer outro fator que as descharacterizassem. As parcelas selecionadas, de cada genótipo, foram colhidas em massa. As plantas das linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano foram colhidas manualmente. Nesses casos, colheram-se 150 plantas de cada parcela.

Resultados

Com exceção de algumas parcelas semeadas em 25/11, as quais apresentaram deficiência de estande, para as demais a emergência deu-se normalmente, proporcionando uma adequada população de plantas.

Em termos de doenças, verificou-se ocorrência generalizada de oídio, bem como de doenças foliares de fim de ciclo, em diversas linhagens.

Houve infestações de percevejos, sendo o seu controle realizado em função do nível de ocorrência.

Em relação às linhagens e cultivares das quais foram colhidas plantas, estas foram armazenadas em feixes individualizados. Nos casos das linhagens que forem promovidas nos ensaios e das cultivares, as plantas serão trilhadas individualmente, com vistas à produção de semente genética no sistema de parcela por planta.

Apesar de a origem da semente ter sido de parcela por planta, a linhagem PF 941672, em nível de ensaio final precoce de 1º ano, apresentou elevado percentual de mistura varietal, inviabilizando seu aproveitamento. Nesse caso, foram colhidas plantas para reiniciar o processo de obtenção de nova semente genética.

Em decorrência da semeadura tardia (19/12) e da deficiência hídrica ocorrida no mês de março, o desenvolvimento de várias linhagens que faziam parte do ensaio preliminar de 2º ano foi prejudicado, resultando em plantas com baixo número de vagens.

Em razão de terem apresentado defeito considerado limitante, nos ensaios de avaliação, algumas linhagens foram eliminadas, destinando-se sua produção para fins industriais.

Em relação às demais linhagens, obteve-se quantidade de semente suficiente para atendimento de necessidades futuras.

A produção de semente bruta referente às linhagens em ensaios finais é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Produção de semente genética de linhagens de soja dos ensaios finais, na Embrapa Trigo, safra 1998/99. Passo Fundo, RS, 1999

Linhagem	Ensaio	Produção bruta (valores aproximados)	Número de plantas colhi- das
PF 93361	Final Precoce - 2º Ano	*	150
PF 941048	Final Médio - 2º Ano	800 kg	
PF 941526	Final Precoce - 1º Ano	400 kg	
PF 941595	Final Médio - 1º Ano	1.000 kg	150
PF 941664	Final Tardio - 1º Ano	600 kg	
PF 941672	Final Precoce - 1º Ano	400 kg	150

* Multiplicação a cargo do Serviço de Produção de Sementes Básicas.

AVALIAÇÃO DE CALCÁRIO DE CONCHA MARINHA APLICADO NA LINHA DE SEMEADURA

José Renato Ben¹

Sirio Wiethölter²

Geraldino Peruzzo²

Introdução

A prática de aplicação de calcário na linha de semeadura consiste na aplicação, a cada cultivo, de pequenas quantidades (150 a 300 kg/ha) de calcário finamente moído. Vários trabalhos têm demonstrado a viabilidade econômica dessa prática em solos de acidez intermediária (Carvalho & Meurer, 1980; Ben, 1983; Ben et al., 1983; Ben & Comachio 1983; Ben et al., 1997; Pöttker & Ben, 1997). O sucesso dessa prática depende do uso de calcário de granulometria fina (tipo filler, < 0,15 mm). O material corretivo a ser aplicado na linha de semeadura deve apresentar pronta reação no solo, a fim de proporcionar retorno econômico na primeira cultura.

O calcário de conchas resultou da deposição geológica de moluscos marinhos. O acúmulo desse material foi favorecido pelo relevo e pelo recuo do mar, formando os denominados concheiros naturais ao longo de lagoas, nos Estados de Santa Catarina, do Paraná e do Rio Grande do Sul. A maior reserva está no litoral de Santa Catarina, cujo montante foi estimado em pelo menos 2,6 milhões de toneladas (Banco..., 1969). Quimicamente, o calcário de conchas marinhas é formado essencialmente por CaCO_3 , sendo, portanto, classificado na legislação como calcário calcítico (Brasil, 1986). Segundo Nazzari et al. (1975), os calcários de conchas marinhas de Santa Catarina apresentam teor médio de CaO de 46,1 % e de MgO

¹ *In memoriam.*

² Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: siriow@cnpt.embrapa.br, gperuzzo@cnpt.embrapa.br.

de 0,8 %. O poder relativo de neutralização total (PRNT) varia de 41,4 a 84,5 %, com média de 58,1 %. Por ser de origem orgânica, apresenta estrutura química amorfa e constituição porosa. O trabalho objetivou comparar o calcário de concha marinha com o calcário dolomítico finamente moído (filler) e com o calcário calcinado, em termos de seus efeitos no rendimento de algumas culturas, quando aplicados na linha de semeadura.

Metodologia

Foram avaliados, em condições de campo, os seguintes calcários: concha marinha (Cysy Mineração, Jaguaruna, SC), dolomítico filler e calcinado, em dois experimentos. Esses produtos foram aplicados na linha de semeadura, nas culturas de soja (safras 1994/1995 e 1995/1996), de trigo (safra 1995) e de milho (safra 1995/1996). O calcário de conchas apresentou as seguintes características, em termos de peso em relação às dimensões das partículas: 0,06 % > 1 mm, 5,11 % \leq 1,00 a > 0,85 mm, 51,91 % \leq 0,85 a > 0,30 mm, 4,25 % \leq 0,30 a 0,25 mm, 14,77 % \leq 0,25 a > 0,15 mm e 23,86 % \leq 0,15 mm. Dessa forma, 42,88 % do material foi \leq 0,30 mm, cuja dimensão é considerada como fator de reatividade igual a 1. A eficiência relativa foi 76,12 %. O poder de neutralização (ou equivalência em CaCO_3) foi igual a 95,9 % e o PRNT (poder relativo de neutralização total) foi 73,1 %. Segundo informações da empresa, o calcário de conchas ainda apresenta a seguinte composição: SiO_2 3 %, S 1,5 %, B 0,017 %, Zn 13 mg/kg, Mo 10 mg/kg e Cu 7 mg/kg. O calcário dolomítico filler, de acordo com a embalagem, apresentou a seguinte composição: CaO 29,5 %, MgO 20,5 %, PN 103,6 %, PRNT 100 %, \leq 0,85 mm 99 % e \leq 0,30 mm 96 %.

Experimento 1. O trabalho foi conduzido em um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, unidade de mapeamento Passo Fundo, em solo de lavoura, sob condições de acidez (pH em água 4,7 e 22 mmolc Al/dm^3). Os tratamentos constaram de níveis de calagem (0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ e 1 SMP para pH 6,0, incorporados ao solo) e de doses e de

fontes de calcário aplicadas na linha de semeadura, com semeadora equipada com três caixas. Os calcários aplicados na linha foram: calcário de conchas marinhas (0, 150, 300 e 450 kg/ha nas culturas de soja, de trigo e de milho), calcário dolomítico filler (300 kg/ha em soja e 150 e 300 kg/ha em trigo e em milho) e 300 kg/ha de calcário calcinado na cultura de soja, sendo este tratamento substituído por 150 kg/ha de calcário dolomítico filler nas culturas de trigo e de milho. Usou-se o delineamento em parcelas divididas em faixas, com quatro repetições. As parcelas receberam os níveis de calagem incorporados ao solo, em dose única, e as subparcelas receberam as doses e fontes de calcário aplicadas na linha de semeadura, a cada cultivo. Aplicações uniformes de P e K foram feitas na linha de semeadura, para cada cultivo, em toda a área experimental, em quantidades indicadas pela análise de solo.

O primeiro cultivo foi realizado com a cultura de soja, cultivar BR-16. Inoculou-se rizóbio específico para a cultura nas sementes, e a semeadura foi realizada no dia 2/12/1994.

O segundo cultivo foi realizado com a cultura de trigo, empregando a cultivar Embrapa 16, tendo a semeadura sido feita em 11/7/1995. No início do afilhamento, 30 dias após a emergência de plantas, foi feita a aplicação de 50 kg/ha de nitrogênio em cobertura, sob a forma de uréia. Os tratamentos foram avaliados pela produção de matéria seca da parte aérea colhida em 16/10/1995, quando as plantas se encontravam no estágio de antese. Nesse estágio o trigo foi dessecado para plantio de milho.

O terceiro cultivo foi realizado com a cultura de milho, híbrido G-740, em semeadura direta sobre o trigo dessecado na floração. Devido a forte estiagem, o milho foi semeado novamente em 20/12/95. Foram feitas duas aplicações de nitrogênio em cobertura, sob a forma de uréia, aplicando-se 50 kg/ha de N quando as plantas encontravam-se com aproximadamente 50 cm de altura, e 50 kg/ha no estágio de pendramento. A avaliação dos tratamentos foi procedida por meio do rendimento de grãos.

Experimento 2. Este experimento objetivou avaliar o efeito de calcário de conchas marinhas, em comparação com calcário de

rocha finamente moído, aplicado na linha de semeadura para a cultura de soja, cultivar BR-16, em semeadura direta, em solo de campo nativo com pastagem natural. O solo pertence à unidade Passo Fundo (Latossolo Vermelho-Escuro distrófico), apresentando elevado índice de acidez (pH em água 4,5 e 28 mmolc Al/dm³). Os tratamentos constaram de doses de calcário de conchas marinhas e de calcário dolomítico filler, correspondentes a 0, 150, 300 e 450 kg/ha. A adubação com P e K foi aplicada na linha de semeadura nas quantidades indicadas pela análise de solo. Inoculou-se rizóbio específico para soja nas sementes, usando-se o dobro da dose recomendada. O delineamento experimental usado foi blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram avaliados pelos dados de rendimento de grãos.

Resultados e Discussão

Experimento 1. Os dados de rendimento de grãos de soja (primeiro cultivo), obtidos nos diferentes tratamentos, constam na Tabela 1. Observou-se aumento significativo no rendimento de soja devido a calagem até o nível de $\frac{1}{4}$ SMP, com acréscimo na produção de grãos de 23 % no tratamento sem aplicação de calcário na linha de semeadura. Na ausência de calagem, efeito semelhante foi observado para a aplicação na linha dos diversos tipos de calcário. O rendimento de grãos obtido na dose de calcário equivalente a $\frac{1}{4}$ SMP foi similar ao obtido com qualquer uma das doses de calcário aplicado na linha de semeadura. Não se verificaram diferenças no rendimento de grãos de soja entre as doses de calcário de conchas marinhas (150, 300 ou 450 kg/ha) e entre os tipos de calcário aplicados na linha de semeadura (calcário de conchas, dolomítico filler e calcinado).

Os dados de matéria seca de trigo (segundo cultivo) não evidenciaram diferenças significativas para o efeito de níveis de calagem, para doses de calcário de conchas marinhas e para calcário dolomítico filler aplicado na linha de semeadura (Tabela 2).

O rendimento de grãos de milho evidenciou tendência de incremento em função dos níveis de calagem até a dose de $\frac{1}{2}$ SMP e

tendência de resposta à aplicação de calcário de conchas marinhas até a dose de 450 kg/ha, no nível de calagem 0 SMP (Tabela 3).

Experimento 2. Na Tabela 4 consta o rendimento de grãos de soja obtido mediante a aplicação de calcário conchas marinhas e de calcário dolomítico filler, nas doses 0, 150, 300 e 450 kg/ha aplicadas na linha de semeadura, em sistema plantio direto, em campo natural. Esses dados mostram efeito significativo da aplicação de calcário na linha de semeadura para a soja em solo sob condições de acidez elevada. Observou-se tendência de resposta da cultura até a dose 450 kg/ha, para o calcário de conchas marinhas. Para o calcário dolomítico filler, obteve-se acréscimo significativo no rendimento de grãos somente até a dose de 150 kg/ha. A aplicação de 450 kg/ha deste corretivo proporcionou rendimento inferior aos verificados com as doses 150 e 300 kg/ha e semelhante ao da testemunha. Verificou-se que o calcário dolomítico filler mostrou tendência de ser mais eficiente que o calcário de conchas, nas doses de 150 e 300 kg/ha. Na dose de 450 kg/ha verificou-se o contrário. O baixo rendimento observado deveu-se à deficiência hídrica ocorrida no ano agrícola 1995/1996.

Conclusões

Para as condições em que foram realizados os experimentos, constatou-se o seguinte:

1) Em termos gerais, as culturas de soja, de trigo e de milho demonstraram tendência de incremento no rendimento médio de grãos até a dose de $\frac{1}{2}$ SMP (milho) ou 1 SMP (soja e trigo). Porém os aumentos no rendimento geralmente foram baixos a partir da dose de $\frac{1}{4}$ SMP.

2) Nos níveis de calagem 0 e $\frac{1}{4}$ SMP, diferenças estatísticas entre os tratamentos de calcário aplicado na linha de semeadura ocorreram apenas entre as doses zero e as demais. Incrementos estatisticamente significativos ocorreram somente no nível zero de calagem.

3) Nos níveis de calagem 0 e $\frac{1}{4}$ SMP e na dose de 300 kg/ha de calcário aplicados na linha de semeadura, não se observou tendência de diferenciação de rendimento de grãos obtido com os calcários de concha, dolomítico filler e calcinado.

4) O rendimento obtido com o calcário de conchas aplicado na linha de semeadura não evidenciou tendência de incremento em função do aumento das doses de 150, 300 ou 450 kg/ha, indicando que com somente 150 kg/ha de calcário de conchas o rendimento assemelhou-se ao rendimento de grãos obtido com 300 ou 450 kg/ha de calcário de conchas, ou com 150 ou 300 kg/ha de calcário dolomítico filler ou com 300 kg/ha de calcário calcinado.

5) Em solo de campo nativo, apesar do baixo rendimento de grãos devido a estiagem, verificou-se incremento significativo no rendimento de soja somente até a dose de 150 kg/ha dos calcários de concha e dolomítico filler, havendo tendência de o rendimento de grãos ser maior com calcário dolomítico filler até a dose de 300 kg/ha.

Bibliografia Citada

BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL. **Indústria de corretivos no extremo sul.** Porto Alegre, 1969. 206p. (Estudos Econômicos, 1).

BEN, J.R.; AMBROSI, I.; VIEIRA, S.A. **Aplicação de calcário na linha de semeadura para a cultura da soja.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1983. 12p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 1).

BEN, J.R.; COMACHIO, M.A. Efeito da aplicação de calcário na linha de semeadura para a cultura da cevada. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Cevada; resultados de pesquisa 1982.** Passo Fundo, 1983. p.50-54. Trabalho apresentado na III Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, 1983.

BEN, J.R. Efeito da aplicação de calcário na linha de semeadura para a cultura da colza. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Colza: resultados de pesquisa 1982**. Passo Fundo, 1983. p.52-56. Trabalho apresentado na Reunião Anual..., Passo Fundo, 1983.

BEN, J.R.; PÖTTKER, D.; FONTANELI, R.S.; WIETHÖLTER, S. Calagem e adubação de campos naturais cultivados no sistema plantio direto. In: NUERNBERG, N.J., ed. **Plantio direto: conceitos, fundamentos e práticas culturais**. Lages: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 1997. Cap. 6. p.93-109.

BRASIL. Portaria no. 3, de 12 de junho 1986. "Determina as características físicas e químicas de corretivos da acidez do solo." **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v._, n._, p.8673, 16 jun., 1986. Seção 1, pt._

CARVALHO, T.A.A.; MEURER, E.J. Aplicação de calcário a lanço e em linhas para o cultivo de soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.4, n.3, p.170-173, 1980.

NAZARAKIS, S.; TASSINARI, G.; TEIXEIRA, V.H.; SCHEIBE, L.F.; OLIVO, D. **Avaliação dos corretivos usados em Santa Catarina**. Florianópolis: Secretaria da Agricultura e Abastecimento / Instituto de Análises de Solos e Minerais, 1975. 13p.

PÖTTKER, D. & BEN, J.R. Calagem em solos sob plantio direto e em campos nativos do Rio Grande do Sul. In: NUERNBERG, N.J., ed. **Plantio direto: conceitos, fundamentos e práticas culturais**. Lages: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 1997. Cap. 5. p.79-92.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo, 1995. 223p.

Tabela 1. Rendimento de grãos de soja obtido em diferentes níveis de calagem e doses de calcário aplicadas na linha de semeadura. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1994/1995

Tipo de calcário	Dose na linha	Nível de calagem				
		0 SMP	¼ SMP	½ SMP	1 SMP	Média
		----- kg/ha -----				
-	0	2.140 Bb	2.634 Aa	2.509 Aa	2.593 Ca	2.469 B
Concha marinha	150	2.601 Aa	2.554 Aa	2.752 Aa	2.558 Ca	2.616 AB
Concha marinha	300	2.636 Ab	2.767 Aab	2.801 Aa	3.066 Aa	2.817 A
Concha marinha	450	2.580 Ab	2.527 Ab	2.805 Aa	2.939 Aa	2.713 AB
Dolomítico filler	300	2.787 Aa	2.459 Ab	2.562 Aab	2.652 BCa	2.615 AB
Calcinado	300	2.512 Aa	2.590 Aa	2.624 Aa	2.737 Ba	2.616 AB
Média	-	2.543 a	2.589 a	2.676 a	2.758 a	2.641

CV % = 7,62. As letras maiúsculas comparam médias na vertical e as minúsculas na horizontal, pelo teste de Duncan, a 5 %.

Tabela 2. *Rendimento de matéria seca de trigo na antese obtido em diferentes níveis de calagem e doses de calcário aplicadas na linha de semeadura. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1995*

Tipo de calcário	Dose na linha	Nível de calagem				
		0 SMP	¼ SMP	½ SMP	1 SMP	Média
		----- kg/ha -----				
-	0	4.044	4.264	4.283	4.134	4.181
Concha marinha	150	4.255	4.653	4.303	4.351	4.390
Concha marinha	300	4.275	4.099	4.460	4.622	4.364
Concha marinha	450	4.451	4.669	4.413	4.636	4.542
Dolomítico filler	150	4.385	4.046	4.747	4.692	4.468
Dolomítico filler	300	4.434	4.078	4.150	4.697	4.340
Média	-	4.307	4.301	4.393	4.522	4.381

CV % = 11,29. Diferenças não significativas entre os níveis de calagem e as doses de calcário aplicadas na linha de semeadura.

Tabela 3. Rendimento de grãos de milho obtido em diferentes níveis de calagem e doses de calcário aplicadas na linha de semeadura. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1995/1996

Tipo de calcário	Dose na linha	Nível de calagem				
		0 SMP	¼ SMP	½ SMP	1 SMP	Média
----- kg/ha -----						
-	0	4.868 Ba	5.428 Aa	5.765 Aa	5.541 Aa	5.401 B
Concha marinha	150	5.496 Aba	5.595 Aa	5.738 Aa	5.631 Aa	5.615 AB
Concha marinha	300	5.720 Aa	5.287 Aa	5.780 Aa	5.224 Aa	5.503 B
Concha marinha	450	5.905 Aa	5.914 Aa	6.053 Aa	5.581 Aa	5.863 A
Dolomítico filler	150	5.328 Aba	5.517 Aa	5.671 Aa	5.184 Aa	5.425 B
Dolomítico filler	300	5.698 Aba	5.510 Aa	5.753 Aa	5.632 Aa	5.648 AB
Média	-	5.503 a	5.542 a	5.793 a	5.466 a	5.576

As letras maiúsculas comparam médias na vertical e as minúsculas na horizontal, pelo teste Duncan, a 5 %.

Tabela 4. *Rendimento de grãos de soja obtido com diferentes doses de calcário de conchas e calcário tipo filler aplicadas na linha de semeadura, em sistema plantio direto, em campo natural. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1995/1996*

Tipo de calcário	Dose de calcário, kg/ha				Média
	0	150	300	450	
	----- kg/ha -----				
Concha	1.261 c	1.496 abc	1.524 abc	1.638 ab	1.473
Dolomítico filler	1.261 c	1.807 a	1.780 a	1.338 bc	1.546
Média	1.261	1.652	1.640	1.487	1.510

CV % = 14,04. As letras comparam médias na vertical e na horizontal, pelo teste de Duncan, a 5 %.

AVALIAÇÃO DE DEGRADAÇÃO DE UM LATOSSOLO ROXO MUITO ARGILOSO, MANEJADO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

Rainoldo Alberto Kochhann¹

José Eloir Denardin¹

Antonio Faganello¹

Introdução

Em decorrência da conscientização da eficiência econômica do sistema plantio direto na produção de grãos no estado do Rio Grande do Sul, a adoção dessa tecnologia tem experimentado relevantes incrementos nos últimos anos, atingindo mais de 50 % da área cultivada. Esse sistema de manejo de solo e de culturas destaca-se como o mais conservacionista, por não desencadear processos acelerados de mineralização da matéria orgânica e, conseqüentemente, não desestabilizar a estrutura do solo.

Entretanto, os problemas de degradação estrutural do solo, originados de sistemas de manejo de solo e de culturas anteriormente praticados de forma inadequada, e ainda persistentes, aparentemente não estão sendo atenuados pela adoção do sistema plantio direto. Em solos de textura muito argilosa esse problema tem se manifestado de forma mais intensa.

Para averiguar o grau de interferência da degradação estrutural do solo no rendimento de grãos de soja, em solo de textura muito argilosa, mantido por dez anos sob sistema plantio direto, instalou-se um ensaio envolvendo calagem seguida ou não de operações mecânicas de mobilização da camada arável.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: rainoldo@cnpt.embrapa.br, denardin@cnpt.embrapa.br, afaganel@cnpt.embrapa.br.

Metodologia

O ensaio foi instalado em abril de 1997 na propriedade de Gilberto Greiwe, no município de Independência, RS, em área que vinha sendo cultivada há dez anos sob sistema plantio direto.

O solo é um Latossolo Roxo distrófico (Unidade de Mapeamento Santo Ângelo), com 70 % de argila.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com 14 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos de manejo de solo e os de correção ou não da acidez do solo foram aplicados antes do estabelecimento da primeira cultura, que foi aveia preta comum, destinada à cobertura de solo. Foi usada semeadora equipada com discos duplos defasados ou com discos de corte associados a facas estreitas para deposição de fertilizante na linha de semeadura. O tamanho da parcela foi de 4,5 m x 10,0 m, tendo como área útil 24,0 m².

O solo da área experimental foi amostrado, antes da instalação do ensaio, para avaliação do nível de fertilidade, visando à indicação de calagem e de adubação para a cultura de soja (Tabela 1) e de parâmetros físicos (Tabela 2).

O calcário foi aplicado na superfície do solo e incorporado por aração e/ou escarificação, em função do tipo de tratamento, e mantido na superfície do solo no tratamento sistema plantio direto (Tabela 3). O fertilizante foi aplicado, por meio de semeadora, na linha de plantio. A semeadora usada foi um protótipo desenvolvido na Embrapa Trigo especialmente para parcelas experimentais, com versatilidade para operar em inúmeras configurações de elementos rompedores de solo.

A aveia preta, como cultura de cobertura de solo, foi estabelecida na primeira quinzena de maio de 1997, e dessecada em meados de setembro. A cultura de soja, cultivar BRS 66, após tratamento de sementes com Tecto e inoculação com estirpes eficientes de *Bradyrhizobium*, foi semeada na última semana de outubro.

Os tratos culturais aplicados à soja seguiram as recomendações básicas da pesquisa para essa espécie.

A colheita foi realizada usando-se colhedora de parcelas experimentais, e os dados de rendimento de grãos foram corrigidos para 13 % de umidade.

Aos dados de estande final de plantas e de produtividade foi aplicada a análise de variância, comparando-se médias, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Resultados

Observa-se na Tabela 1 que o solo da área experimental era ácido ($\text{pH } 5,5$; $\text{Al}^{+3} \text{ } 25 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$), porém adequadamente suprido de fósforo (12 mg dm^{-3}), de potássio (120 mg dm^{-3}), de cálcio ($42 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e de magnésio ($30 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$), além de conter nível médio de matéria orgânica (30 g dm^{-3}).

Os dados referentes à densidade e à porosidade do solo, explicitados na Tabela 2, evidenciam degradação estrutural do solo, especificamente nas camadas de 5 a 10 cm e de 10 a 15 cm de profundidade. Esses valores denotam que após dez anos da adoção do sistema plantio direto os problemas estruturais da camada arável, provocados pelo inadequado preparo convencional praticado no passado, ainda persistem.

A aveia preta comum, cultivada no inverno de 1997, apresentou baixa produtividade de matéria seca (2.860 kg/ha), possivelmente em virtude da alta precipitação pluvial ocorrida.

Em relação à cultura de soja, observa-se, na Tabela 4, que tanto para estande final de plantas como para rendimento médio de grãos, houve respostas significativas para os tratamentos. Entretanto, os resultados não apresentam consistência que configure segurança para o destaque de tratamentos alternativos ao sistema plantio direto.

Embora a análise química do solo tenha indicado necessidade de calagem, a aplicação de calcário não proporcionou resposta em rendimento de grãos de soja. De modo similar, tampouco as operações de preparo de solo, necessárias à incorporação de calcário, surtiram efeitos consistentes nos parâmetros de planta avaliados. Quan-

to aos efeitos dos elementos rompedores de solo para a operação de plantio, percebe-se uma leve tendência de vantagem, em termos absolutos, para o sistema de discos duplos defasados, porém esse efeito também não é consistente para todos os casos.

Do ponto de vista de praticidade, certamente o tratamento para essa área em estudo seria a manutenção do sistema plantio direto sem calagem, uma vez que os demais tratamentos implicariam agregação de custos, seja financeiros ou energéticos.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental antes da instalação do experimento, em maio de 1997. Embrapa Trigo

<i>Características químicas</i>	<i>Unidade</i>	<i>Solo do ensaio</i>
<i>pH</i>		5,5
<i>SMP</i>		5,9
<i>P</i>	(mg dm ⁻³)	12
<i>K</i>	(mg dm ⁻³)	120
<i>M.O.</i>	(g dm ⁻³)	30
<i>Al</i>	(mmol _C dm ⁻³)	25
<i>Ca</i>	(mmol _C dm ⁻³)	42
<i>Mg</i>	(mmol _C dm ⁻³)	30

Tabela 2. Densidade e porosidade do solo da área experimental antes da instalação do experimento, em maio de 1997. Embrapa Trigo

<i>Profundidade amostra (cm)</i>	<i>Densidade solo (g cm⁻³)</i>	<i>Porosidade do solo (%)</i>		
		<i>Macroporos</i>	<i>Microporos</i>	<i>Total</i>
0 - 5	1,20	16,21	41,72	57,93
5 - 10	1,34	8,10	44,35	52,45
10 - 15	1,46	3,27	44,99	48,26

Tabela 3. Relação dos tratamentos componentes do ensaio de avaliação do grau de interferência da degradação estrutural do solo. Embrapa Trigo

		Tratamento	
I	Escarificação do solo	Com calagem - $\frac{1}{4}$ SMP	Semeadora com disco
II	Escarificação do solo	Com calagem - $\frac{1}{4}$ SMP	Semeadora com faca
III	Escarificação do solo	Sem calagem	Semeadora com disco
IV	Escarificação do solo	Sem calagem	Semeadora com faca
V	Sistema plantio direto	Com calagem - $\frac{1}{4}$ SMP	Semeadora com disco
VI	Sistema plantio direto	Com calagem - $\frac{1}{4}$ SMP	Semeadora com faca
VII	Sistema plantio direto	Sem calagem	Semeadora com disco
VIII	Sistema plantio direto	Sem calagem	Semeadora com faca
IX	Aração do solo + gradagem	Com calagem - 1 SMP	Semeadora com disco
X	Aração do solo + gradagem	Com calagem - 1 SMP	Semeadora com faca
XI	Aração do solo + gradagem	Com calagem - $\frac{1}{4}$ SMP	Semeadora com disco
XII	Aração do solo + gradagem	Com calagem - $\frac{1}{4}$ SMP	Semeadora com faca
XIII	Aração do solo + gradagem	Sem calagem	Semeadora com disco
XIV	Aração do solo + gradagem	Sem calagem	Semeadora com faca

Tabela 4. Estande final de plantas e rendimento médio de grãos de soja, cultivar BRS 66, 1997/98. Embrapa Trigo

Tratamento		Dose de calcário	Estande final de planta pl/m ²	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
I	Semeadora com disco	¼ SMP	23 b	2.460 ab
II	Semeadora com faca	¼ SMP	19 b	2.264 ab
III	Semeadora com disco	Zero	26 ab	2.334 ab
IV	Semeadora com faca	Zero	24 b	2.102 b
V	Semeadora com disco	¼ SMP	26 b	2.480 ab
VI	Semeadora com faca	¼ SMP	27 ab	2.216 ab
VII	Semeadora com disco	Zero	30 a	2.382 ab
VIII	semeadora com faca	Zero	23 b	2.399 ab
IX	Semeadora com disco	1 SMP	31 a	2.574 a
X	Semeadora com faca	1 SMP	33 a	2.336 ab
XI	Semeadora com disco	¼ SMP	33 a	2.410 ab
XII	Semeadora com faca	¼ SMP	29 a	2.206 ab
XIII	Semeadora com disco	Zero	27 ab	2.344 ab
XIV	Semeadora com faca	Zero	28 ab	2.118 b
Média			27	2.330
CV %			15,4	7,1
Prob > F			0,002 **	0,008 **

** Médias, nas colunas, seguidas pela mesma letra não são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey, a 1 % de probabilidade.

RESPOSTA DE SOJA À APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO, EM PLANTIO DIRETO, NO SEGUNDO ANO APÓS A CORREÇÃO DE ACIDEZ EM SUPERFÍCIE

Marcio Voss¹

Delmar Pöttker¹

Introdução

A aplicação de molibdênio em soja, sob sistema plantio direto, é recomendada para solos com pH menor do que 5,5 no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. No sistema plantio direto a aplicação de calcário é feita na superfície, criando um gradiente de acidez que vai aumentando com a profundidade. Na safra agrícola de 1997/1998 verificou-se que essa forma de correção em um solo, da unidade de mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho-Escuro, distrófico), com pH em água 4,7 e Al^{3+} 41,2 mmol/dm³, não foi suficiente para dispensar a adubação complementar com molibdênio em soja. Para verificar se no segundo ano após a aplicação de calcário à superfície ocorreria disponibilização de molibdênio em quantidades suficientes para a nutrição nitrogenada de soja, instalou-se novamente, na safra agrícola de 1998/1999, o ensaio nas mesmas parcelas usadas na safra anterior.

Metodologia

Usou-se o delineamento de blocos ao acaso, com 4 repetições. Os tratamentos foram combinações de adubação molíbdica: Mo (solução de molibdato de amônio) nas sementes (12 g/ha), Mo

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: voss@cnpt.embrapa.br, delmar@cnpt.embrapa.br.

foliar (30 g/ha) e testemunha sem molibdênio, com presença e ausência de calcário dolomítico na superfície do solo (2 t/ha, em agosto de 1997). As parcelas tiveram oito linhas de 5,5 m, espaçadas por 0,5 m. Inoculou-se as estirpes de *Bradyrhizobium* Semia 587 e Semia 5019 nas sementes, em quantidade superior a 80.000 células viáveis por semente, um dia antes da semeadura de soja. A soja, cv. BR-16, foi semeada em 9 de novembro de 1998, e emergiu em 9-10 dias. A aplicação foliar de Mo foi feita aos 30 dias após a emergência de plantas, nos tratamentos respectivos. Colheram-se plantas em 3 m² de área da parcela para determinação do rendimento de grãos e do peso de mil sementes.

Resultados

Os resultados, na Tabela 1, mostraram que o maior rendimento de grãos foi obtido com a aplicação de molibdênio independentemente da forma de aplicação e da presença ou ausência de calagem. No tratamento só calcário o rendimento de grãos foi maior do que o da testemunha, mas inferior aos tratamentos com molibdênio. O peso de mil sementes também seguiu a mesma tendência de resposta aos tratamentos observada no rendimento de grãos. Como a adição de molibdênio nos tratamentos com calcário não proporcionou aumento significativo em relação aos tratamentos em que houve apenas a adição de molibdênio, pode-se inferir que o maior limitante para a cultura de soja foi o teor baixo de molibdênio disponível e que o efeito da calagem superficial foi o aumento dessa disponibilidade. No entanto, essa disponibilização foi insuficiente para o desenvolvimento normal de soja cultivada um ano após a aplicação de calcário à superfície. Esses resultados apresentaram a mesma tendência verificada no primeiro ensaio, conduzido em 1997/1998.

Tabela 1. Rendimento de grãos e peso de mil sementes em função da calagem à superfície do solo¹ e/ou da aplicação de molibdênio em soja. Passo Fundo, Embrapa Trigo, 1998/99

Tratamento	Rendimento de grãos ² kg/ha	Peso de mil sementes ² g
Mo na semente + calcário	2.151 a	145 ab
Mo foliar + calcário	2.299 a	143 ab
Calcário	1.469 b	130 bc
Mo na semente	2.063 a	148 a
Mo foliar	2.057 a	144 ab
Testemunha	588 c	124 c

¹ Aplicado em agosto de 1997.

² Letras iguais indicam semelhança estatística, pelo teste de Duncan, a 5 %.

TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE HERBICIDA NA DESSECAÇÃO DE *Brachiaria plantaginea* (LINK) HITCHC.

Erivelton Scherer Roman¹

José Antônio Annes Marinho²

Fábio Tosso²

Introdução

A eficiência de herbicidas é influenciada por diversos fatores que afetam a absorção e a translocação desses compostos na planta. A absorção de herbicidas pelas plantas, por exemplo, é influenciada, tanto física como biologicamente, pela temperatura e pela umidade relativa do ar dentro do dossel. Com a diminuição da umidade relativa e/ou com o aumento da temperatura, as gotas da pulverização secam mais rapidamente e a absorção do produto diminui, ou, até mesmo, cessa, afetando o seu desempenho biológico. Além disso, temperaturas acima da temperatura ótima causam fechamento de estômatos, reduzindo a absorção de herbicidas.

Umidade relativa baixa e temperatura alta do ar favorecem a volatilização de produtos, possibilitando a deriva desses compostos químicos, pela ação de ventos que os carregam, na forma de vapor, para longe do alvo.

A ausência de ventos fortes nas primeiras horas da manhã e a ocorrência de temperatura amena e de umidade relativa do ar elevada reduzem as possibilidades de deriva e de perdas por evaporação, aumentando a eficiência do produto. No entanto, a ocorrência de orvalho faz com que ocorram atrasos nas aplicações de herbicidas de pós-emergência nas lavouras. Especula-se que seria melhor

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. email: eroman@cnpt.embrapa.br.

² Acadêmico da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, estagiário da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

esperar que o excesso de umidade sobre a folhagem diminua para que sejam realizadas as pulverizações e, assim, evitar possíveis perdas de produto por escorrimento da calda de pulverização, principalmente quando se usa alto volume de água.

Por outro lado, o orvalho pode melhorar a eficiência de herbicidas pela redistribuição do produto na planta, possibilitando a redução do volume de calda de pulverização e aumentando a autonomia do pulverizador. Os custos de aplicação desses compostos seriam assim, reduzidos, pelo menor tempo de operação e de uso de equipamentos e, como consequência, economia de combustível e de mão-de-obra.

A temperatura e a umidade relativa do ar são as variáveis de ambiente que mais têm sido estudadas com respeito aos seus efeitos sobre a eficiência de herbicidas. Porém não há informações disponíveis sobre os efeitos da presença de orvalho e suas interações com o volume de calda e doses de glifosate na eficiência de controle de plantas daninhas.

O efeito de herbicidas no controle de plantas daninhas também depende da quantidade de água usada como veículo em sua aplicação. A eficiência de glifosate, por exemplo, é aumentada quando esse produto é aplicado em volume reduzido de calda de pulverização. Essa melhor eficiência tem sido atribuída à melhor cobertura da folhagem e à maior concentração de ingrediente ativo nas gotículas da pulverização.

O objetivo do presente trabalho foi examinar a influência de orvalho e do volume de calda de aplicação na eficiência de doses de glifosate no controle de *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.

Metodologia

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS (28°15'S, 52°24'W e 687 m de altitude), em Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, com 41,0 % de argila e 4,2 % de matéria orgânica. Os fatores em estudo foram doses de glifosate (0, 90, 180 e 360 g de equivalente ácido por hecta-

re), orvalho (presença e ausência no momento da aplicação) e volume da calda de aplicação (100 e 200 litros por hectare). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial completo, com quatro repetições. As parcelas mediram 3,5 m x 5,0 m. A infestação de plantas daninhas era natural e constituída por *Brachiaria plantaginea*, cobrindo 100 % da parcela. Na ocasião da aplicação dos tratamentos, a planta daninha se encontrava com quatro afilhos. As doses de glifosate foram aplicadas usando-se pulverizador costal de pressão constante dada por gás carbônico, equipado com bicos "Teejet 110-015". A pressão usada foi de 2,5 bares, com velocidade de trabalho ajustada para dar os volumes de calda a serem testados. Os tratamentos foram aplicados em diferentes horários, de forma a se obter diferentes condições de ambiente. Os tratamentos sem a presença de orvalho foram aplicados em 22/2/99, entre 14 h 40 min e 15 h 10 min, enquanto os tratamentos com a presença de orvalho foram aplicados no dia seguinte, entre 7 h 15 min e 7 h 50 min. Durante a aplicação dos tratamentos em que havia orvalho, a temperatura do ar era de 19,8 °C, e a umidade relativa do ar, de 88 %, enquanto na aplicação dos tratamentos em ausência de orvalho a temperatura do ar era de 26,0 °C, e a umidade relativa do ar, de 65 %.

As avaliações dos tratamentos foram realizadas pela porcentagem de controle aos 7, aos 15 e aos 20 dias após a aplicação (DAT). Apenas os dados obtidos aos 20 DAT, por representarem o controle da planta daninha antes do plantio de culturas, foram submetidos à análise estatística. Após a realização de testes de homogeneidade da variância e normalidade, foram transformados por meio de arco seno $\sqrt{x+1}$. As médias dos tratamentos foram submetidas a testes de contrastes pelo t-teste.

Resultados

A eficiência de glifosate foi influenciada tanto pela dose como pelo volume de calda de aplicação, pela presença de orvalho e pelas condições de ambiente. Todas as interações (dose x orvalho,

dose x volume, orvalho x volume e dose x orvalho x volume) foram significativas. Efeitos fitotóxicos foram observados em todos os tratamentos. Os efeitos observados indicaram que a fitotoxicidade aumentou com a dose, com a diminuição do volume de calda de aplicação e com a ausência de orvalho. O efeito mais pronunciado foi do aumento da dose de glifosate (Figura 1).

Efeito de doses

O controle de *B. plantaginea* variou de 20 % a 100 % aos 20 DAT (Tabela 1). O efeito de doses foi significativo ($P = 0,0001$), e o controle da espécie foi de 33,1, 62,4 e 93,7 %, nas respectivas doses de 90, 180 e 360 gramas de equivalente ácido por hectare (Figura 1). Os sintomas de toxicidade à planta daninha foram amarelecimento e necrose da parte aérea, característica de produtos cujo modo de ação é a inibição da síntese de aminoácidos (Zimdahl, 1993) e cuja intensidade varia em função da dose do produto. Nos tratamentos com as doses maiores, o aparecimento de sintomas foi mais rápido e mais intenso, com necrose de tecidos, enquanto na dose mais baixa (90 g) os sintomas foram amarelecimento e diminuição do crescimento das plantas, observando-se visualmente uma menor estatura destas.

Volume de diluente

O volume de diluente (água) influenciou a eficiência de glifosate. O controle da espécie daninha diminuiu com o aumento do volume. Por exemplo, o controle médio de *B. plantaginea* foi de 66 % com 100 litros de calda por hectare, enquanto esse controle baixou para 60 % quando o volume foi aumentado para 200 litros de calda por hectare (Figuras 2 e 3). Resultados similares também foram encontrados por Yerke & Weller (1996), os quais verificaram melhor controle de *Convolvulus arvensis* L. por glifosate quando esse composto foi aplicado com 142 litros de calda por hectare, em relação aos volumes de 189 e de 237 litros por hectare. Essa melhor eficiência tem sido atribuída, em parte, à maior concentração de ingrediente

ativo nas gotículas da pulverização (Buhler & Burnside, 1983; Carlson & Burnside, 1984) e, também, ao menor escoamento de herbicidas quando aplicados com volumes menores de calda. Sandberg et al. (1978) sugeriram que o aumento na eficiência de glifosate com menores volumes de calda foi devido à maior retenção do herbicida sobre a folhagem das plantas daninhas.

Efeito de orvalho

A eficiência de glifosate foi reduzida quando aplicado na presença de orvalho, em todas as doses do composto (Figuras 4 e 5). O controle médio da espécie na ausência de orvalho foi de 75,8 %, enquanto na presença de orvalho o controle médio foi de 50,4 % ($P = 0,0001$). O efeito negativo dessa variável de ambiente na eficiência de glifosate foi mais pronunciado nas doses menores do produto (90 e 180 g de equivalente ácido) que na maior dose testada (360 g de equivalente ácido) e que pode ser atribuído à diluição e ao escoamento do produto pela água presente sobre a folhagem, principalmente quando usou-se a maior quantidade de calda (200 litros por hectare) (Figura 4). No entanto, as características da superfície das folhas de espécies diferentes podem alterar a retenção da calda e o escoamento do herbicida. Em *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., a presença de grandes quantidades de pêlos nas folhas e nos colmos pode favorecer a retenção de maiores quantidades de calda herbicida e, dessa forma, reduzir as perdas por escoamento (Smeda & Putnam, 1989).

Efeito da interação dose, volume e presença ou ausência de orvalho

Embora a temperatura e a umidade relativa do ar sejam variáveis importantes e críticas para a eficiência de herbicidas (Ritter & Coble, 1981), a presença de água sobre a folha, na forma de orvalho, provocou reduções dos níveis de controle da espécie, provavelmente devido à diluição e ao escoamento do produto das folhas (Buhler & Burnside, 1983; Carlson & Burnside, 1984), efeitos que foram mais evidentes quando foram usadas as doses mais baixas, apli-

cadadas com o maior volume de calda de pulverização. Assim, houve efeitos significativos da interação entre dose, volume e presença de orvalho ($P = 0,03$). Resultados similares foram obtidos por Buhler & Burnside (1983) e indicam que a maior concentração de herbicida resultaria em maior quantidade absorvida por unidade de volume de água retida na superfície da folhagem.

Sob condições adequadas ao crescimento de plantas daninhas, o controle de *B. plantaginea* com doses reduzidas de glifosate pode ser maximizado pela redução do volume de calda e pela aplicação do produto na ausência de orvalho. Nessas condições, é possível reduzir os custos de controle desta espécie.

Referências Bibliográficas

BUHLER, D.D.; BURNSIDE, O. C. Effect of water quality, carrier volume, and acid on glyphosate phytotoxicity. *Weed Science*, Champaign, v.31, n.2, p.163-169, Mar. 1983.

CARLSON, K.L.; BURNSIDE, O.C. Comparative phytotoxicity of glyphosate, SC-0224, SC-0545 and HOE-00661. *Weed Science*, Champaign, v.32, n.6, p.841-844, Nov. 1984

RITTER, R.L.; COBLE, H.D. Influence of temperature and relative humidity on the activity of acifluorfen. *Weed Science*, Champaign, v.29, n.4, p.480-485, July 1981.

SANDBERG, C.L.; MEGGIT, W.F.; PENNER, D. Effect of diluent volume and calcium on glyphosate phytotoxicity. *Weed Science*, Champaign, v.26, n._, p. 476-479, 1978.

SMEDA, R.J.; PUTNAM, A.R. Effect of adjuvant concentration and carrier volume on large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) control with fluazifop. *Weed Technology*, Champaign, v.3, n.3, p.105-109, Jan./Mar. 1989.

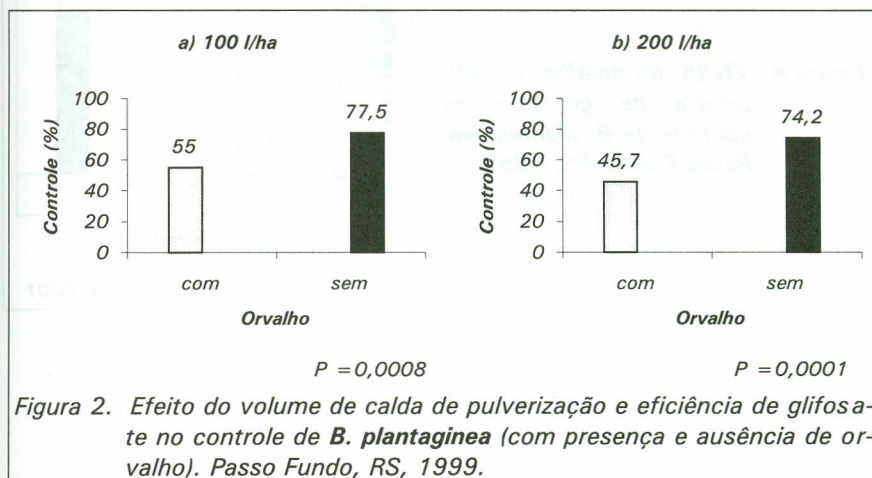
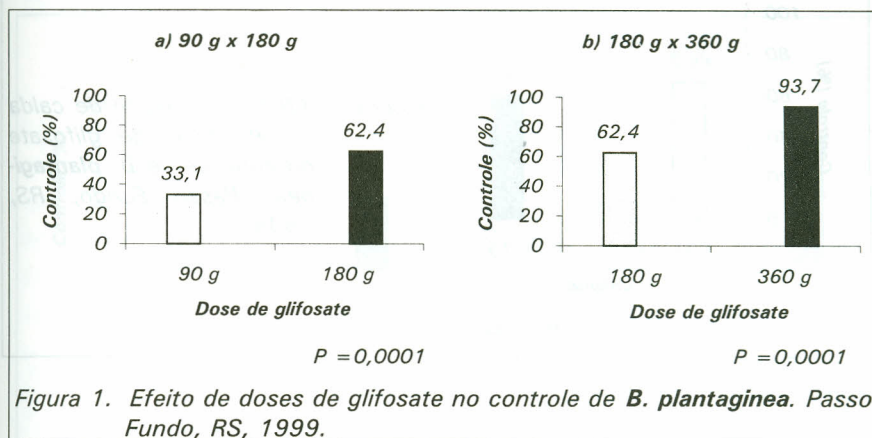
YERKE, C.N.D. ; WELLER, S.C. Diluent volume influences susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. **Weed Technology**, Champaign, v.10, n.3, p.565-569, July/Sept. 1996.

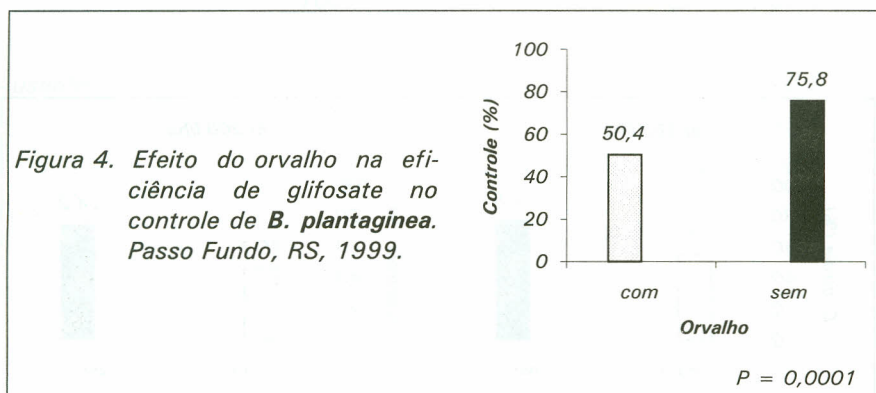
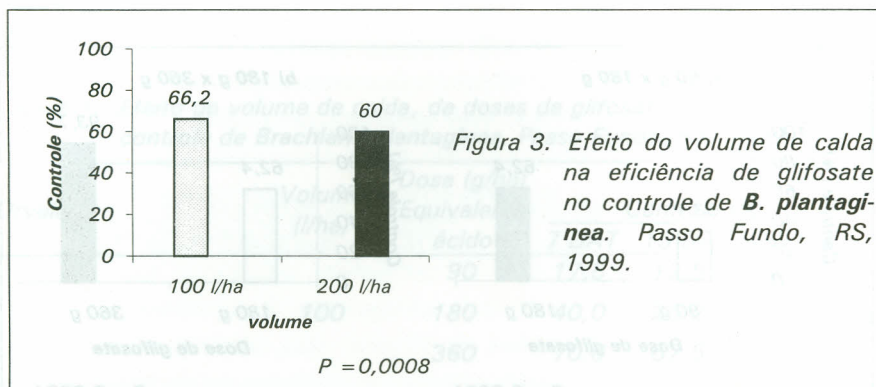
ZIMDAHL, R.L. Herbicides and plants.. In ZIMDAHL, R.L. **Fundamentals of weed science**. San Diego: Academic Press, 1993. Chap.13, p.271-294.

Tabela 1. Efeito de volume de calda, de doses de glifosate e do orvalho no controle de *Brachiaria plantaginea*. Passo Fundo, RS, 1999

Orvalho	Volume (l/ha)	Dose (g/ha) Equivalente ácido	Controle (%)		
			7 DAT	15 DAT	20 DAT
Presente	100	90	17,5	12,5	22,5
		180	40,0	26,2	55,0
		360	70,0	67,5	87,5
	200	90	20,0	17,5	20,0
		180	30,0	27,5	28,5
		360	66,2	68,7	88,7
Ausente	100	90	47,5	25,0	47,5
		180	75,0	78,7	86,2
		360	87,5	90,0	98,7
	200	90	22,5	17,5	42,5
		180	65,0	35,0	80,0
		360	85,0	90,0	100,0
Testemunha		0,0	0,0	0,0	
Coeficiente de Variação (%)		8,5	8,2	6,4	

DAT = dias após o tratamento.





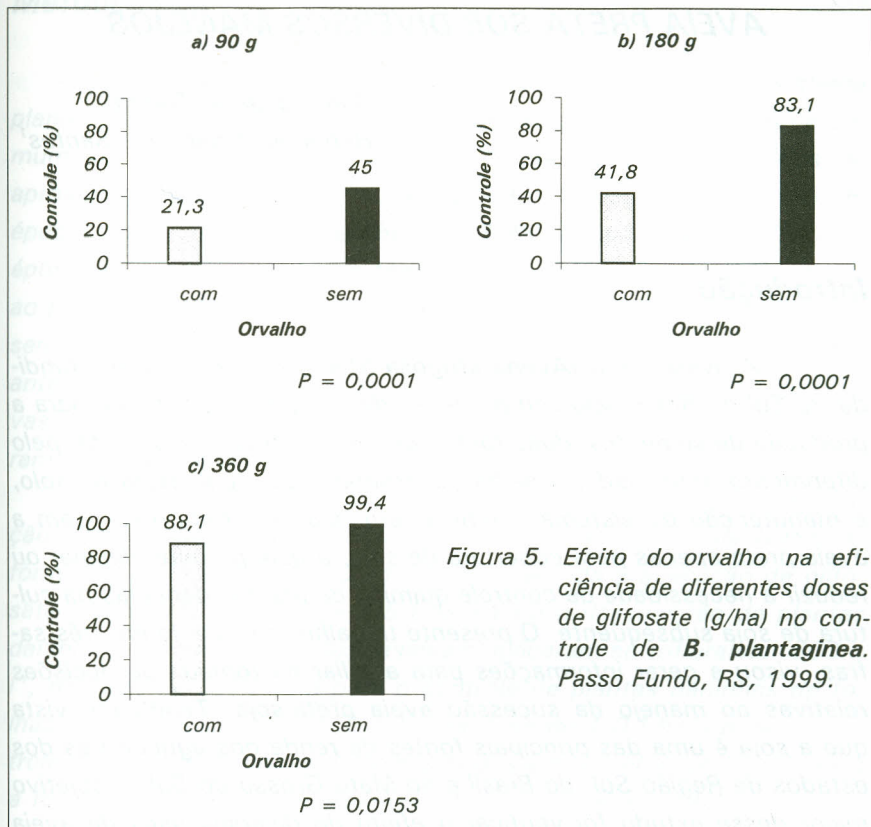


Figura 5. Efeito do orvalho na eficiência de diferentes doses de glifosate (g/ha) no controle de *B. plantaginea*. Passo Fundo, RS, 1999.

RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA EM SUCESSÃO À AVEIA PRETA SOB DIVERSOS MANEJOS

Gilberto Omar Tomm¹

Henrique Pereira dos Santos¹

Introdução

A aveia preta (*Avena strigosa* Shieb) é amplamente difundida no Sul do Brasil pelo seu potencial de uso para o pastejo e para a produção de sementes, duas fontes de renda, produzindo ainda, pelo diferimento antecipado, a palha necessária, como cobertura de solo, à manutenção do sistema plantio direto. Outros produtores usam a aveia preta apenas para cobertura de solo, a qual permite eliminar ou reduzir a necessidade de controle químico de plantas daninhas na cultura de soja subsequente. O presente trabalho, conduzido em três safras, visou a gerar informações para auxiliar na tomada de decisões relativas ao manejo da sucessão aveia preta-soja. Tendo em vista que a soja é uma das principais fontes de renda dos agricultores dos estados da Região Sul do Brasil e no Mato Grosso do Sul, o objetivo maior desse estudo foi verificar o efeito de diversos usos de aveia (cobertura de solo, pastejo ou produção de sementes) e também de densidades e de épocas de semeadura sobre a produção de cultura de soja subsequente.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: tomm@cnpt.embrapa.br, hpsantos@cnpt.embrapa.br.

Metodologia

Os plantios de aveia preta foram realizados sob sistema plantio direto, em resteva de milho colhido em fevereiro (prática comum antecedendo a sucessão aveia preta-soja), em intervalos de aproximadamente 21 dias, entre 10/3/95 (1ª época) e 26/7/95 (6ª época), no primeiro ano, e entre 15/3/96 (1ª época) e 25/7/96 (6ª época), no segundo ano. No terceiro ano, os plantios foram restritos ao período de 2/5 a 25/7/97 (4 épocas), tendo em vista o fraco desempenho da aveia preta dos plantios de março e abril nos estudos anteriores. As variações entre as datas de plantio decorrem de chuvas e conseqüente ocorrência de teores de água do solo que impediram ou propiciaram a semeadura.

Na safra 95/96, a soja foi semeada em 18/11/95 e a adubação por ocasião da semeadura constou de 150 kg ha⁻¹ de N-P-K da fórmula 0-25-25. No dia 20/11/95, foi realizada a aplicação de glifosate (360 g l⁻¹, na dose de 1,5 l ha⁻¹) para a dessecação de plantas daninhas, e como herbicidas residuais aplicaram-se trifluralina (600 g l⁻¹, na dose de 5,0 l ha⁻¹) para o controle de plantas daninhas de folhas estreitas e septeo (150 g l⁻¹, na dose de 1,0 l ha⁻¹) para o controle de plantas daninhas de folhas largas em pré-emergência. Devido a forte estiagem, foi necessário replantar a soja em 19/12/95, após uma precipitação de 17 mm. As plantas remanescentes da primeira semeadura foram eliminadas manualmente.

Na safra 96/97, a semeadura foi realizada em 4/11/96 e a adubação constou de 310 kg ha⁻¹ de fertilizante N-P-K da fórmula 0-20-20. Nesse ano, foram aplicados os mesmos herbicidas do ano anterior, entretanto na dessecação acrescentou-se 2,4-D (400 g l⁻¹, na dose de 1,5 l ha⁻¹).

Na safra 97/98, a soja foi semeada em 1º/12/97, e a adubação por ocasião da semeadura constou de 200 kg ha⁻¹ de N-P-K da fórmula 0-20-20. No dia 27/11/97, foi realizada a dessecação com glifosate (360 g l⁻¹, na dose de 1,5 l ha⁻¹) + 2,4-D éster (400 g i.a., na dosagem de 1,0 l ha⁻¹) para a dessecação de plantas daninhas. Como herbicidas residuais aplicaram-se, em 2/12, trifluralina (600 g l⁻¹, na dose de 4,0 l ha⁻¹) para o controle de plantas daninhas de fo-

lhas estreitas e septer (150 g t^{-1} , na dose de $1,0 \text{ l ha}^{-1}$) para o controle de plantas daninhas de folhas largas em pré-emergência.

Nas duas primeiras safras, a cultivar de soja empregada foi a BR-16, e, na safra 97/98, empregou-se a cultivar Embrapa 59, ambas de ciclo médio. As sementes sempre foram inoculadas com inoculante comercial específico para soja. Para a semeadura usou-se nas duas primeira safras uma semeadora Semeato SHM 13. Em 1997, usou-se uma "Plantadora Adubadora Rebocada" (Semeato PAR - 2800). Nas três safras, o espaçamento entre as linhas foi de 0,45 m e as parcelas constaram de 6 linhas de 5 m de comprimento.

A colheita de soja da safra 95/96 foi realizada nos dias 26 e 27/4/96 e na safra 96/97 foi realizada nos dias 9 e 10/04/97. Nessas duas safras a área colhida constou de 2 linhas de plantas, com comprimento de 4,0 m, espaçadas de 0,45 m, perfazendo $3,60 \text{ m}^2$. Na safra 97/98, a colheita foi realizada em 26/4/98 e a área colhida constou de 3 linhas de plantas com 4 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m, perfazendo $5,40 \text{ m}^2$.

O delineamento experimental constou de blocos ao acaso com parcelas sub-subdivididas e três repetições (Gomez & Gomez, 1984) em que as épocas de semeadura de aveia constituíram as parcelas (fator A), os usos de aveia constituíram as subparcelas (fator B) e as densidades de semeadura de aveia constituíram as sub-subparcelas (fator C). Para a análise estatística foi utilizado PROC GLM do SAS versão 6.12 para Windows.

Resultados

O rendimento de grãos de soja diferiu significativamente em virtude das épocas de semeadura de aveia preta, nas safras 1995/96 e 1996/97 (Tabela 1). Isso não se repetiu na safra 1997/98. Em 1996/97 e 1997/98, observou-se interação entre épocas de semeadura e densidades de semeadura (fator A x fator C) sobre o rendimento de grãos de soja. Além desse efeito, em 1997/98 também foi observado efeito significativo de densidades de semeadura (fator C) sobre o rendimento de soja.

O rendimento de grão de soja, na média dos tratamentos do ensaio, foi de 2.684, 2.664 e 3.270 kg ha⁻¹, respectivamente nas safras 1995/96, 1996/97 e 1997/98 (Tabelas 2 e 3). A substituição da cultivar de soja BR-16 pela cultivar Embrapa 59, na terceira safra, pode ter contribuído para os maiores rendimentos de grãos, em valores absolutos, observados na terceira safra, em relação às duas primeiras.

Na safra 1995/96, a soja, sucedendo a aveia semeada em 10/7/95 (5ª época), apresentou rendimento de grãos significativamente menor que a soja sucedendo aveia preta das demais épocas de semeadura, exceto ao da soja plantada sobre a aveia semeada em 10/3/95 (1ª época) (Tabela 2).

Na safra 1996/97, o menor rendimento de grãos de soja foi observado sobre aveia preta semeada em 4/4/96 (2ª época), o qual não diferiu da soja semeada sobre a aveia preta semeada em 25/7/96 (6ª época), em 15/3/96 (1ª época), em 03/5/96 (3ª época) e em 16/7/96 (5ª época) (Tabela 2).

*Ao se comparar os resultados das três safras, embora algumas diferenças estatísticas tenham sido detectadas (Tabela 1), não foi observada consistência do efeito de épocas de semeadura, de densidades de semeadura e de usos ou manejos de aveia preta (cobertura de solo, pastejo ou produção de sementes) no rendimento de grãos da cultura de soja (Tabelas 2 e 3). Portanto esses estudos não indicaram a existência de diferenças consistentes entre as três safras no rendimento de grãos de soja determinadas: 1) pelas épocas de semeadura entre 10 de março e 25 de julho; 2) pelas densidades de semeadura entre 125 e 500 plantas m⁻²; ou 3) pelos usos e correspondentes manejos da aveia preta (cobertura de solo, pastejo ou produção de sementes). Em virtude desses resultados, **recomenda-se que os fatores a ser considerados na tomada de decisões relativas ao manejo (usos, densidade e época de semeadura) da cultura de aveia preta, na sucessão aveia preta-soja, sejam restritos àqueles mais vantajosos para a cultura de aveia preta ou sua inserção no sistema de produção de cada propriedade.***

Referência Bibliográfica

Gomez, K.A.; Gomez, A.A. *Statistical procedures for agricultural research*. New York: J. Wiley, 1984. 680p.

Tabela 1. Análise de variância do rendimento de grãos de soja em sucessão à aveia preta semeada em 6 ou 4 épocas, sob 4 densidades de semeadura e sob 3 usos (cobertura de solo, pastejo ou produção de sementes). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Fonte de variação	Safr 1995/96			Safr 1996/97 ¹		Safr 1997/98		
	GL	Valor de F	Pr > F	Valor de F	Pr > F	GL	Valor de F	Pr > F
Análise das parcelas:								
Repetições	2	11,47	>0,001	3,93	0,023	2	0,36	0,701
Épocas de semeadura de aveia (fator A)	5	3,12	0,012*	3,48	0,006**	3	1,23	0,304
Repetições x Épocas (Erro a)	10	0,98	0,469	1,55	0,132	6	0,89	0,504
Análise das subparcelas:								
Usos de aveia (fator B)	2	1,23	0,297	0,97	0,381	2	2,08	0,132
Épocas x Usos de aveia (fator A x fator B)	10	0,83	0,604	1,30	0,242	6	0,37	0,899
Repetições x Usos de aveia (Erro b)	24	0,65	0,886	0,76	0,780	16	0,51	0,932
Análise das sub-subparcelas:								
Densidades de semeadura de aveia (fator C)	3	0,61	0,609	1,31	0,275	3	3,11	0,032*
Épocas x Densidades (fator A x fator C)	15	1,04	0,426	1,76	0,049*	9	2,27	0,027*
Usos x Densidades (fator B x fator C)	6	0,17	0,984	0,48	0,819	6	1,01	0,428
Épocas x Usos x Densidades (fator A x B x C)	30	0,64	0,917	0,74	0,828	18	0,45	0,969
Erro c	108					72		
Total	215					143		

C.V. = 13,2 % na safra 95/96; 9,8 % na safra 96/97; e 11,4 % na safra 97/98.

¹ GL idêntico ao da safra 1995/96.

* nível de significância de 5 %.

** nível de significância de 1 %.

Tabela 2. Efeito de épocas de semeadura de aveia preta no rendimento de grãos de soja semeada em sucessão, na média de 4 densidades de semeadura (125, 250, 375 e 500 sementes viáveis/m²) e na média de três usos de aveia (cobertura de solo, pastejo ou produção de sementes). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1997

Época de semeadura de aveia			Rendimento de grãos de soja ¹	
	Safr 1995/96	Safr 1996/97	Safr 1995/96	Safr 1996/97
			----- (kg.ha ⁻¹) -----	
1 ^a	10/3/95	15/3/96	2.661 ab	2.633 ab
2 ^a	5/4/95	4/4/96	2.811 a	2.556 b
3 ^a	3/5/95	3/5/96	2.692 a	2.701 ab
4 ^a	21/6/95	4/6/96	2.729 a	2.797 a
5 ^a	10/7/95	16/7/96	2.498 b	2.664 ab
6 ^a	26/7/95	25/7/96	2.713 a	2.631 ab
Média			2.684	2.664

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de significância.

Tabela 3. Efeito de épocas e de densidades de semeadura de aveia preta no rendimento de grãos de soja semeada em sucessão na safra 1997/98, na média de três usos de aveia (cobertura de solo, pastejo ou produção de sementes). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1998

Época de semeadura de aveia		Densidade de semeadura de aveia (plantas m ²)	Rendimento de grãos de soja (kg ha ⁻¹ + Desvio padrão)
3ª	2/5/97	125	3.273 + 317
		250	3.569 + 210
		375	3.554 + 301
		500	3.035 + 434
4ª	2/6/97	125	3.104 + 470
		250	2.992 + 285
		375	3.393 + 345
		500	3.283 + 226
5ª	30/6/97	125	3.552 + 206
		250	3.139 + 392
		375	3.373 + 419
		500	3.067 + 473
6ª	25/7/97	125	3.222 + 219
		250	3.348 + 396
		375	3.274 + 126
		500	3.138 + 386
Média			3.270

EFEITO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENVOLVENDO CULTURAS PRODUTORAS DE GRÃOS E PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO SOBRE RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA

Henrique Pereira dos Santos^{1,2}

Ivo Ambrosi¹

Introdução

A soja é hoje o principal produto agrícola de exportação no país, sendo o Brasil o segundo produtor e exportador mundial, superado apenas pelos Estados Unidos. Na safra 1995/96, a produção de soja ultrapassou 23 milhões de toneladas, havendo todas as condições para esse número crescer de forma substancial nos próximos anos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes culturas de inverno sobre o rendimento de grãos de soja, sob sistema plantio direto.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, de 1995 a 1997, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. A área vinha sendo cultivada com lavouras de trigo, no inverno, e de milho e de soja, no verão.

Os tratamentos consistiram em seis sistemas de produção de grãos, envolvendo soja e pastagens anuais de inverno e de verão: sistema I (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho), sistema II (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pasteja-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br, ambrosi@cnpt.embrapa.br.

² Bolsita CNPq-PQ.

dos/milho), sistema III (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado), sistema IV (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado), sistema V (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado) e sistema VI (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado) (Tabela 1). As culturas, tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas anualmente após as culturas de verão.

A época de semeadura e o controle de plantas daninhas obedeceram à recomendação para cada cultura, e a colheita foi realizada com colhedora especial para parcelas. As parcelas tinham 200 m² (10 m de largura x 20 m de comprimento). O rendimento de grãos foi determinado a partir da colheita de 1/3 da parcela, ajustando-se para umidade de 13 %.

A produção animal foi estimada por meio do peso de matéria seca consumida. A conversão considerada foi de 10 kg de forragem seca consumida para 1 kg de ganho de peso vivo dos animais. O ganho de peso animal foi analisado de acordo com o período das culturas de inverno ou de verão, ou seja, a avaliação foi realizada acompanhando o ciclo das espécies em estudo.

O pastejo de aveia preta + ervilhaca, de aveia preta + ervilhaca + azevém ou de milheto era realizado por bovinos mistos (corte e leite) quando a aveia preta ou milheto atingiam estatura de, aproximadamente, 30 cm ou 70 cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 cm a 10 cm ou de 10 a 15 cm, respectivamente. Os bovinos (de 7 a 10 animais) foram colocados nas parcelas quando o solo não apresentava excesso de umidade e consumiam a forragem disponível geralmente no primeiro dia. Realizaram-se dois a três pastejos no inverno e três a quatro pastejos no verão. Nessa ocasião foi avaliada a matéria verde, antes e depois do pastejo, e, posteriormente, a matéria seca. A matéria verde foi secada em estufa (60 °C até peso constante). Após o último pastejo, permitia-se o rebrote durante

30 a 40 dias, quando acumulava-se uma cobertura verde de 1,5 t a 2,0 t de matéria seca por hectare, dessecando-se, então, com herbicida de ação total a vegetação para a semeadura de milho ou de milho.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Foi efetuada a análise de variância do rendimento de grãos (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos) de 1995 a 1997. Considerou-se o efeito do tratamento (diferentes restebas de inverno) como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

Resultados

Não houve diferenças significativas entre as médias de rendimento de grãos de soja para os fatores ano e cultura antecessora (Tabela 2). Por sua vez, a interação ano x cultura antecessora apresentou diferenças significativas para essa variável. Essa diferença pode ter sido em função do ano de 1996, onde houve ataque intenso de tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus*).

Os resultados de rendimento de grãos de soja anual e conjunto no período de estudo podem ser observados na Tabela 3.

Na análise anual, verificou-se que houve diferenças significativas no rendimento de grãos de soja, em virtude da cultura antecessora, apenas no ano 1996 (Tabela 3). O rendimento de grãos de soja cultivada após trigo, nos sistemas VI (2.847 kg/ha), III (2.800 kg/ha), V (2.575 kg/ha), I (2.461 kg/ha) e IV (2.429 kg/ha), foram os mais elevados. Porém, os menores rendimentos de grãos ocorreram na soja cultivada após aveia branca, nos sistemas V (1.594 kg/ha) e VI (1.506 kg/ha).

Deve ser levado em conta que a soja cultivada após aveia branca vem sempre em seqüência a sucessão trigo/soja, ou seja, dois anos consecutivos com soja na mesma área. Além disso, no ano de 1996 houve um ataque muito intenso de tamanduá-da-soja, principalmente nas parcelas que tiveram soja por dois anos consecutivos.

Esse inseto tem ciclo biológico anual perfeitamente sincronizado ao ciclo de soja e adaptado aos sistemas cultivo mínimo e plantio direto.

Como medida de redução populacional desse inseto, em áreas tradicionalmente infestadas é recomendada a rotação de culturas com gramíneas. Dessa forma, pode-se atribuir parte da diferença no aumento no rendimento de grãos à diminuição do ataque de tamarandá-da-soja pela rotação de culturas com milho e com milheto. No ano de 1996, a rotação de culturas de verão foi benéfica para a cultura de soja.

Na média conjunta dos anos não houve diferenças significativas para rendimento de grãos de soja.

Tabela 1. Sistemas de produção envolvendo culturas produtoras de grãos e pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano		
	1995	1996	1997
Sistema I	T/S	Ap + E/M	T/S
	Ap + E/M	T/S	Ap + E/M
Sistema II	T/S	Ap + E + Az/M	T/S
	Ap + E + Az/M	T/S	Ap + E + Az/M
Sistema III	T/S	Ap + E/Mi	T/S
	Ap + E/Mi	T/S	Ap + E/Mi
Sistema IV	T/S	Ap + E + Az/Mi	T/S
	Ap + E + Az/Mi	T/S	Ap + E + Az/Mi
Sistema V	T/S	Ab/S	Ap + E/Mi
	Ab/S	Ap + E/Mi	T/S
	Ap + E/Mi	T/S	Ab/S
Sistema VI	T/S	Ab/S	Ap + E + Az/Mi
	Ab/S	Ap + E + Az/Mi	T/S
	Ap + E + Az/Mi	T/S	Ab/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Az: azevém; E: ervilhaca; M: milho; Mi: milheto; S: soja; e T: trigo

Tabela 2. Significância do teste F da análise de variância de diferentes culturas de inverno para rendimento de grãos de soja, de 1995 a 1997. Passo Fundo, RS

Causa de variação	Rendimento de grãos
Ano	ns
Cultura antecessora	ns
Ano x cultura antecessora	**

ns: não significativo.

** : nível de significância de 1 %.

Tabela 3. Efeito de algumas culturas antecessoras de inverno no rendimento de grãos de soja, cultivar BR-16, de 1995 a 1997. Coxilha, RS

Sistema de produção	Ano			Média
	1995	1996	1997	
	----- kg/ha -----			
Sistema I				
Soja após trigo	2.781	2.461 ab	2.631	2.624
Sistema II				
Soja após trigo	2.410	2.254 b	2.549	2.404
Sistema III				
Soja após trigo	2.323	2.800 a	2.606	2.576
Sistema IV				
Soja após trigo	2.460	2.429 ab	2.641	2.510
Sistema V				
Soja após: aveia branca	2.411	1.594 c	2.558	2.188
trigo	2.539	2.575 ab	2.708	2.607
Sistema VI				
Soja após: aveia branca	2.571	1.506 c	2.685	2.254
trigo	2.335	2.847 a	2.643	2.608
Média	2.479	2.308	2.628	2.471
C.V. (%)	14	15	8	-
F. tratamentos	0,8ns	8,1**	0,3ns	0,9ns

Sistema I: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho.

Sistema III: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado.

Sistema IV: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado.

Sistema V: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado.

Sistema VI: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

ns: não significativo.

** : nível de significância de 1 %.

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS ENVOLVENDO PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO E DE VERÃO, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

Ivo Ambrosi¹

Henrique Pereira dos Santos^{1,2}

Introdução

A adoção de sistemas de manejo conservacionistas (plantio direto), que visam manter ou aumentar a produtividade de solos, podem reduzir os efeitos do risco de ambiente, enquanto o uso de rotação de culturas mais diversificadas podem diminuir o risco econômico. O objetivo deste trabalho foi avaliar economicamente seis sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno e de verão, sob sistema plantio direto.

Metodologia

Os dados usados neste trabalho foram obtidos no experimento de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno e de verão, instalado na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, de 1995 a 1997, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. A área vinha sendo cultivada com trigo, no inverno, e com milho e com soja, no verão.

Os tratamentos consistiram em seis sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno (aveia preta, ervilhaca e azevém) e de verão (milheto): sistema I (trigo/soja e aveia preta +

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: ambrosi@cnpt.embrapa.br, hpsantos@cnpt.embrapa.br.

² Bolsista CNPq-PQ.

ervilhaca pastejadas/milho), sistema II (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho), sistema III (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado), sistema IV (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado), sistema V (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado) e sistema VI (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado) (Tabela 1). As culturas, tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas anualmente após as culturas de verão.

As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi realizada com colhedora especial para parcelas. O milho foi colhido manualmente. O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja e trigo) foi determinado a partir da colheita de 1/3 da parcela, ajustando-se para umidade de 13 %.

A produção animal foi estimada por meio do peso de matéria seca consumida. A conversão considerada foi de 10 kg de forragem seca consumida para 1 kg de ganho de peso vivo dos animais. O ganho de peso animal foi analisado de acordo com o período das culturas de inverno ou de verão, ou seja, a avaliação foi acompanhando o ciclo das espécies em estudo.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, e as parcelas totalizaram 200 m² (10 m de largura x 20 m de comprimento).

A análise econômica foi determinada, nos seis sistemas de produção estudados, pelo cálculo da receita líquida. Entende-se por receita líquida a diferença entre a receita bruta (rendimento de grãos das espécies em estudo e/ou rendimento de carne x preço de venda como produto comercial) e os custos totais [custos variáveis (custos de insumos + custos de operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre o capi-

tal)]. Os custos com insumos, com operações de campo e com venda de produtos foram levantados em dezembro de 1998.

Os sistemas foram avaliados anualmente (inverno + verão) e na média conjunta dos anos. Nas análises de variância, anuais e conjunta, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas e ganho de peso animal) componentes dos sistemas em estudo. A avaliação dos sistemas de produção, em todas as análises, foi realizada pelo teste *F*, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de produção envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

Resultados

Os rendimentos de grãos de cada espécie e o ganho de peso animal obtidos nos três anos de estudos, nos diferentes sistemas de produção estudados, podem ser observados na Tabela 2.

As receitas líquidas médias, por hectare, proporcionadas pelos seis sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno e de verão, podem ser observadas na Tabela 3.

Levando-se em conta a receita líquida anual (inverno + verão) de 1995 a 1997, houve diferenças significativas apenas no ano de 1995 (Tabela 3). O sistema I mostrou maior retorno econômico (R\$ 211,78) do que os sistemas V (R\$ 123,12) e VI (R\$ 94,60). Nos demais anos estudados (1996 e 1997), não houve diferenças significativas para a receita líquida entre os sistemas.

Na média conjunta de 1995 a 1997, somente o sistema I (R\$ 188,93) foi superior ao sistema VI (R\$ 124,48) quanto à receita líquida (Tabela 3). Por outro lado, o sistema I não diferiu significativamente dos sistemas II (R\$ 168,15), III (R\$ 172,30), IV (R\$ 147,34) e V (R\$ 136,42).

Nesse período de estudo, o trigo apresentou rendimento médio de grãos em torno de 1.847 kg/ha, em 1995, 2.223 kg/ha em 1996 e 1.650 kg/ha em 1997, porém com peso hectolítrico baixo, 72 kg/hl, 73 kg/hl e, 65 kg/hl, respectivamente, o que diminuiu a re-

ceita líquida em todos os sistemas estudados (Tabela 2). A soja mostrou rendimento médio de grãos relativamente estável em todos os sistemas (2.479 kg/ha em 1995, 2.308 kg/ha em 1996 e 2.628 kg/ha em 1997). As culturas que se destacaram quanto ao retorno da receita líquida foram milho e milheto, que nesse período renderam 6.363 kg/ha e 549 kg/ha, em 1995, 6.368 kg/ha e 817 kg/ha em 1996 e 8.096 kg/ha e 869 kg/ha 1997, respectivamente.

Deve ser levado em consideração que o milho faz parte dos sistemas I e II, enquanto o milheto foi incluído nos sistemas III, IV, V e VI (Tabela 2). Isso igualmente tornou os sistemas equilibrados.

O sistema I (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho), que já foi destaque em outro estudo, é portanto uma alternativa de menor risco e de maior lucratividade, quando comparado a outros sistemas de produção que envolvem sistemas integrados lavoura + pecuária ou somente de produção de grãos. Para ser pastejado no inverno e no verão, pode-se recomendar o sistema III (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto). Em todos os sistemas estudados, ficou evidente que a lavoura (sistema de produção de grãos) pode ser usada com a pecuária (pastagens consorciadas, no inverno e no verão, para engorda de animais) para aumentar a rentabilidade da propriedade agrícola como um todo.

Tabela 1. Sistemas de produção com culturas produtoras de grãos e com pastagens anuais de inverno e de verão, sob sistema plantio direto. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano		
	1995	1996	1997
Sistema I	T/S	Ap + E/M	T/S
	Ap + E/M	T/S	Ap + E/M
Sistema II	T/S	Ap + E + Az/M	T/S
	Ap + E + Az/M	T/S	Ap + E + Az/M
Sistema III	T/S	Ap + E/Mi	T/S
	Ap + E/Mi	T/S	Ap + E/Mi
Sistema IV	T/S	Ap + E + Az/Mi	T/S
	Ap + E + Az/Mi	T/S	Ap + E + Az/Mi
Sistema V	T/S	Ab/S	Ap + E/Mi
	Ab/S	Ap + E/Mi	T/S
	Ap + E/Mi	T/S	Ab/S
Sistema VI	T/S	Ab/S	Ap + E + Az/Mi
	Ab/S	Ap + E + Az/Mi	T/S
	Ap + E + Az/Mi	T/S	Ab/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Az: azevém; E: ervilhaca; M: milho; Mi: milheto; S: soja; e T: trigo

Tabela 2. Rendimento de grãos (kg/ha) de espécies e ganho de peso animal (kg/ha), em sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e de verão. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano					
	1995		1996		1997	
Sistema I	T	S	Ap+E	M	T	S
	1.990	2.781	337 ¹	6.227	1.633	2.631
	Ap+E	M	T	S	Ap+E	M
Sistema II	428 ¹	5.920	2.289	2.461	262 ¹	8.167
	T	S	Ap+E+Az	M	T	S
	1.734	2.410	334 ¹	6.509	1.605	2.549
Sistema III	Ap+E+Az	M	T	S	Ap+E+Az	M
	383 ¹	6.807	2.333	2.254	231 ¹	8.025
	T	S	Ap+E	Mi	T	S
Sistema IV	1.909	2.323	334 ¹	801 ¹	1.809	2.606
	Ap+E	Mi	T	S	Ap+E	Mi
	390 ¹	642 ¹	2.470	2.800	250 ¹	947 ¹
Sistema V	T	S	Ap+E+Az	Mi	T	S
	1.863	2.460	310 ¹	838 ¹	1.702	2.641
	Ap+E+Az	Mi	T	S	Ap+E+Az	Mi
Sistema VI	446 ¹	478 ¹	1.956	2.429	243 ¹	818 ¹
	T	S	Ab	S	Ap+E	Mi
	1.901	2.539	3.202	1.594	245 ¹	914 ¹
Sistema VII	Ab	S	Ap+E	Mi	T	S
	1.293	2.411	347 ¹	830 ¹	1.430	2.708
	Ap+E	Mi	T	S	Ab	S
Sistema VIII	358 ¹	650 ¹	2.173	2.575	1.892	2.558
	T	S	Ab	S	Ap+E+Az	Mi
	1.692	2.335	3.037	1.506	239 ¹	798 ¹
Sistema IX	Ab	S	Ap+E+Az	Mi	T	S
	1.257	2.571	306 ¹	800 ¹	1.721	2.643
	Ap+E+Az	Mi	T	S	Ab	S
Sistema X	396 ¹	426 ¹	2.116	2.847	2.270	2.685

¹Ganho de peso animal por hectare.

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Az: azevém; E: ervilhaca; M: milho; Mi: milheto; S: soja; e T: trigo.

Tabela 3. Análise da receita líquida média de seis sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e de verão, no ano (inverno + verão) e na média dos anos, pelo teste F, empregando-se o método de contrastes, de 1995 a 1997. Passo Fundo, RS

Sistema	Ano			Média
	1995	1996	1997	
----- Receita líquida média (R\$/ha) -----				
I	211,78	168,50	186,51	188,93
II	195,02	165,84	143,89	168,25
III	159,66	196,19	161,06	172,30
IV	145,06	160,44	136,53	147,34
V	123,12	153,35	132,80	136,42
VI	94,60	146,57	132,29	124,48
----- Contrastes entre sistemas (P> F) -----				
I x II	ns	ns	ns	ns
I x III	ns	ns	ns	ns
I x IV	ns	ns	ns	ns
I x V	*	ns	ns	ns
I x VI	**	ns	ns	*
II x III	ns	ns	ns	ns
II x IV	ns	ns	ns	ns
II x V	ns	ns	ns	ns
II x VI	ns	ns	ns	ns
III x IV	ns	ns	ns	ns
III x V	ns	ns	ns	ns
III x VI	ns	ns	ns	ns
IV x V	ns	ns	ns	ns
IV x VI	ns	ns	ns	ns
V x VI	ns	ns	ns	ns

Sistema I: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho.

Sistema III: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado.

Sistema IV: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado.

Sistema V: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado.

Sistema VI: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado.

ns: não significativo.

*: nível de significância de 5 %.

** : nível de significância de 1 %.

ANÁLISE DE RISCO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS ENVOLVENDO PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO E DE VERÃO, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

Henrique Pereira dos Santos^{1,2}

Ivo Ambrosi¹

Introdução

O nível de risco pode ser diminuído através da adoção de práticas agrícolas que levem à diversificação da produção. A rotação de culturas resulta em diversificação da produção e em diminuição de risco. O objetivo deste trabalho foi avaliar a lucratividade e o risco de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno e de verão, sob sistema plantio direto.

Metodologia

Os dados usados neste trabalho foram obtidos no experimento de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno e de verão, instalado na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, de 1995 a 1997, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. A área vinha sendo cultivada com trigo, no inverno, e com milho e com soja, no verão.

Os tratamentos consistiram em seis sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno (aveia preta, ervilhaca e azevém) e de verão (milheto): sistema I (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho); sistema II (trigo/soja e aveia pre-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br, ambrosi@cnpt.embrapa.br.

² Bolsista CNPq-PQ.

ta + ervilhaca + azevém pastejados/milho); sistema III (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado); sistema IV (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado); sistema V (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado); e sistema VI (trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado) (Tabela 1). As culturas, tanto no inverno como no verão, foram estabelecidas sob sistema plantio direto.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. As amostras de solo foram coletadas anualmente após as culturas de verão.

As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi realizada com colhedora especial para parcelas. O milho foi colhido manualmente. O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja e trigo) foi determinado a partir da colheita de 1/3 da parcela, ajustando-se para umidade de 13 %.

A produção animal foi estimada por meio do peso de matéria seca consumida. A conversão considerada foi de 1 kg de ganho de peso vivo dos animais para 10 kg de forragem seca consumida. O ganho de peso animal foi analisado de acordo com o período das culturas de inverno ou de verão, ou seja, a avaliação foi acompanhando o ciclo das espécies em estudo.

O pastejo de aveia preta + ervilhaca, de aveia preta + ervilhaca + azevém ou de milheto era realizado por bovinos mistos (corte e leite) quando a aveia preta ou o milheto atingiram estatura de, aproximadamente, 30 cm ou 70 cm, deixando-se uma altura de resteva de 7 a 10 cm ou 10 a 15 cm, respectivamente. Os bovinos (de 7 a 10 animais) foram colocados nas parcelas quando o solo não apresentava excesso de umidade e consumiam a forragem disponível geralmente no primeiro dia. Realizaram-se dois a três pastejos no inverno e três a quatro pastejos no verão. Nessa ocasião, foi avaliada a matéria verde, antes e depois do pastejo, e, posteriormente, a matéria seca. A matéria verde foi secada em estufa (60 °C até peso

constante). Após o último pastejo, nas pastagens anuais de inverno e de verão, foi interrompido o pastejo e, permitido rebrote durante 30 a 40 dias, para acumular uma cobertura verde de 1,5 t a 2,0 t de matéria seca por hectare, efetuando-se, então, a dessecação e a semeadura das culturas de verão e de inverno, respectivamente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e com parcelas totalizando 200 m² (10 m de largura x 20 m de comprimento). Foi efetuada a análise de variância (média variância) da receita líquida da média dos anos (1995 a 1997). A análise da média variância presume que o tomador de decisão escolha a alternativa que apresente menor variância para uma mesma média, ou a alternativa que apresente maior média para um nível igual de variância. Entende-se por receita líquida a diferença entre a receita bruta (rendimento de grãos das espécies em estudo e/ou rendimento de carne x preço de venda como produto comercial) e os custos totais [custos variáveis (custos dos insumos + custos das operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre o capital)]. Os custos com insumos, com operações de campo e com venda de produtos foram levantados em dezembro de 1998. As médias, na média variância da receita líquida, foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Paralelamente, foi aplicado à receita líquida o programa para computador denominado "Biorisco" ou "Pacta". Esse programa compara as alternativas, duas a duas, do ponto de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada, "twentiles", e dominância estocástica, "pairwise").

Resultados

Os dados da receita líquida da média variância, da distribuição de probabilidade acumulada e da dominância estocástica dos sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens anuais de inverno e de verão, sob plantio direto, podem ser observados nas Tabelas 2 a 4.

Através da análise da média variância, não houve diferença significativa entre as médias das receitas líquidas dos sistemas I (R\$ 188,92), II (R\$ 168,25), III (R\$ 172,30), IV (R\$ 147,34), V (R\$ 136,42) e VI (R\$ 124,48) (Tabela 2). Não foi possível separar, entre os sistemas estudados, a melhor alternativa a ser oferecida aos agricultores.

O estudo da receita líquida através da média variância, às vezes, não permite a melhor tomada de decisão servindo apenas, para quantificar a rentabilidade de cada sistema. Para auxiliar na tomada de decisão, pode ser empregado o critério de segurança em primeiro lugar (distribuição de probabilidade da receita líquida). Esse tipo de análise possibilita a escolha da alternativa com base em determinada probabilidade de garantir uma renda em dado nível de escolha do tomador de decisão. Esse princípio baseia-se no critério de um dos sistemas apresentar uma determinada renda líquida? O valor será escolhido pelo tomador de decisão.

Os dados da Tabela 3 foram gerados a partir da distribuição normal dentro de cada sistema. O próprio programa divide essa distribuição em 20 intervalos de 5 % de probabilidade cada um.

Na análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida, o sistema III apresentou, na baixa probabilidade de risco (20 %), maior renda líquida por hectare (R\$ 39,37), em comparação aos sistemas I (R\$ 35,09), II (R\$ 10,81), IV (R\$ 18,47), V (R\$ 0,27) e VI (R\$ 1,37) (Tabela 3). Na probabilidade de risco de 5 % a 15 %, todos os valores da receita líquida foram negativos. Na alta probabilidade de risco (100 %), o sistema I obteve a maior renda líquida por hectare (R\$ 722,89), em relação aos sistemas II (R\$ 713,24), III (R\$ 632,05), IV (R\$ 592,85), V (R\$ 610,25) e VI (R\$ 549,97). Nesse caso, não foi possível separar o mesmo sistema nos dois níveis de probabilidade de risco.

Supondo-se que um agricultor "A" não queira correr risco até 15 % e ter receita líquida negativa, esse agricultor jamais deverá escolher os sistemas estudados (Tabela 3). Por outro lado, um agricultor "B" que pretenda obter a maior renda líquida possível, sem se importar com o risco, escolheria o sistema I. Um agricultor "C" que pretendesse jogar 50 % de suas possibilidades de atingir a máxima

receita líquida escolheria, também, o sistema I para obter uma receita líquida menor ou igual a R\$ 184,07 por hectare.

Pela dominância estocástica, o sistema I dominou os demais sistemas estudados (Tabela 4). Por sua vez, o sistema II dominou os sistemas IV, V e VI; os sistemas III e IV dominaram os sistemas V e VI; e o sistema V dominou o sistema VI. Os sistemas podem ser classificados na seguinte ordem decrescente: sistema I, sistema II, sistema III, sistema IV, sistema V e sistema VI, este último o pior em termos de rentabilidade e de risco. Nota-se que o método de análise através da dominância estocástica apresentou maior nível de discriminação do que os métodos da média variância e da distribuição da probabilidade acumulada da receita líquida e pode ser usado, sempre que possível, para testar novas recomendações aos agricultores.

Observou-se que o sistema I (trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho) mostrou-se uma alternativa de menor risco, se adotado pelos agricultores, sendo o mais lucrativo e seguro do ponto de vista de risco. Dessa forma, ficou claro que a lavoura (sistema de produção) pode ser usada com a pecuária (pastagens consorciadas, no inverno, para engorda de animais) para aumentar a rentabilidade da propriedade agrícola como um todo.

Tabela 1. Sistemas de produção com culturas produtoras de grãos e com pastagens anuais de inverno, sob sistema plantio direto, Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Ano		
	1995	1996	1997
Sistema I	T/S	Ap + E/M	T/S
	Ap + E/M	T/S	Ap + E/M
Sistema II	T/S	Ap + E + Az/M	T/S
	Ap + E + Az/M	T/S	Ap + E + Az/M
Sistema III	T/S	Ap + E/Mi	T/S
	Ap + E/Mi	T/S	Ap + E/Mi
Sistema IV	T/S	Ap + E + Az/Mi	T/S
	Ap + E + Az/Mi	T/S	Ap + E + Az/Mi
Sistema V	T/S	Ab/S	Ap + E/Mi
	Ab/S	Ap + E/Mi	T/S
	Ap + E/Mi	T/S	Ab/S
Sistema VI	T/S	Ab/S	Ap + E + Az/Mi
	Ab/S	Ap + E + Az/Mi	T/S
	Ap + E + Az/Mi	T/S	Ab/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Az: azevém; E: ervilhaca; M: milho; Mi: milheto; S: soja; e T: trigo

Tabela 2. Média variância da receita líquida anual, por hectare, em sistemas de produção de grãos e pastagens anuais de inverno. Passo Fundo, RS

<i>Sistema de produção</i>	<i>Receita líquida média 1995 a 1997</i>	<i>Desvio padrão</i>
	-----R\$/ha-----	
<i>Sistema I</i>	188,92 ns	188,41
<i>Sistema II</i>	168,25	192,15
<i>Sistema III</i>	172,30	161,74
<i>Sistema IV</i>	147,34	157,16
<i>Sistema V</i>	136,42	167,25
<i>Sistema VI</i>	124,48	150,31

Sistema I: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho.

Sistema III: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado.

Sistema IV: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado.

Sistema V: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho pastejado.

Sistema VI: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho pastejado.

ns: não significativo.

Tabela 3. Distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (twentiles), por hectare, em sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno, de 1995 a 1997. Passo Fundo, RS

Probabilidade de risco %	Sistemas de produção					
	I	II	III	IV	V	VI
	----- R\$/ha -----					
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	35,09	10,81	39,37	18,47	0,27	1,37
25	65,64	42,02	65,70	43,98	26,42	25,58
30	85,06	61,85	82,43	60,20	43,67	41,07
35	113,49	90,88	106,39	83,94	68,92	63,75
40	134,12	111,95	124,71	101,17	87,25	80,21
45	161,13	139,54	147,98	123,72	111,24	101,76
50	184,07	162,97	167,75	142,88	131,62	120,07
55	218,89	198,53	197,76	171,96	162,55	147,85
60	260,47	240,99	233,59	206,69	199,49	181,03
65	273,94	254,75	245,19	217,93	211,45	191,77
70	292,95	274,16	261,58	233,81	228,34	206,94
75	321,19	303,00	285,91	257,39	253,42	229,47
80	358,30	340,91	317,89	288,39	286,39	259,08
85	388,18	371,42	343,63	313,34	312,93	282,92
90	430,69	414,83	380,26	348,84	350,69	316,84
95	497,57	483,13	437,89	404,69	410,10	370,20
100	722,89	713,24	632,05	592,85	610,25	549,97

Sistema I: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho.

Sistema III: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado.

Sistema IV: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado.

Sistema V: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado.

Sistema VI: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado.

Tabela 4. Dominância estocástica da receita líquida dos sistemas de produção de grãos e de pastagens anuais de inverno, 1995 a 1997. Passo Fundo, RS

Sistema de produção	Sistema de produção					
	I	II	III	IV	V	VI
I	-	1	1	1	1	1
II	0	-	0	1	1	1
III	0	0	-	2	1	1
IV	0	0	2	-	1	1
V	0	0	0	0	-	1
VI	0	0	0	0	0	-

Sistema I: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milho.

Sistema II: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milho.

Sistema III: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado.

Sistema IV: trigo/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado.

Sistema V: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca pastejadas/milheto pastejado.

Sistema VI: trigo/soja, aveia branca/soja e aveia preta + ervilhaca + azevém pastejados/milheto pastejado.

A leitura deve ser feita no sentido horizontal: 0 (zero) significa que a tecnologia da linha é dominada pela da coluna, 1 (um) significa que a tecnologia da linha domina a da coluna e 2 (dois) significa que nenhum domina o outro.

CONVERSÃO ENERGÉTICA E BALANÇO ENERGÉTICO DE SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO E DE ROTAÇÃO COM CULTURAS PRODUTORAS DE GRÃOS NO INVERNO E NO VERÃO

Henrique Pereira dos Santos^{1,2}

João Carlos Ignaczak¹

Julio Cesar Barreneche Lhamby¹

Cristiano do Carmo³

Introdução

Do ponto de vista energético, assume importância crescente o conhecimento do desempenho da rotação de culturas. Assim, tem sido observado que toda a vez que se acrescentam novos fatores para modernizar a agricultura pode-se estar intensificando o uso de energia. O objetivo deste trabalho foi avaliar a conversão energética e o balanço energético de sistemas de manejo de solo e de rotação com culturas produtoras de grãos no inverno e no verão.

Metodologia

No presente trabalho, foram usados dados obtidos no experimento de sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas, instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, de 1986 a 1995, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. A área vinha sendo cultivada com trigo, no inverno, e com soja, no verão.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br, igna@cnpt.embrapa.br, julio@cnpt.embrapa.br.

² Bolsista CNPq-PQ.

³ Eng.-Agr., ex-bolsista CNPq-IC.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de manejo de solo – 1) plantio direto, 2) preparo de solo com implemento cultivado mínimo JAN, no inverno, e semeadura direta, no verão, 3) preparo convencional de solo com arado de discos e com grade de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão, e 4) preparo convencional de solo com arado de aivecas e com grades de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão – e três sistemas de rotação de culturas: sistema I (trigo/soja), sistema II [trigo/soja e ervilhaca/milho (de 1986 a 1993) e sorgo (de 1994 a 1995)] e sistema III [trigo/soja, aveia preta (de 1986 a 1989) ou aveia branca (de 1990 a 1995)/soja e ervilhaca/milho (de 1986 a 1993) e sorgo (de 1994 a 1995)] (Tabela 1).

Em novembro de 1985, antes da instalação do experimento, houve a descompactação e correção da acidez de solo, com calcário, da área experimental de acordo com os resultados da análise de solo. As amostragens de solo, para determinação dos níveis de nutrientes e do teor de matéria orgânica, foram realizadas em todas as parcelas, após a colheita de cada cultura de inverno e de verão.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados para cada cultura, conforme a recomendação, quando disponível, e a colheita das culturas produtoras de grãos foi realizada com colhedora especial para parcelas experimentais. O milho foi colhido manualmente. Os rendimentos de grãos de aveia branca, de milho, de soja e de trigo foram corrigidos para umidade de 13 %.

A conversão energética dos sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas estudados resulta da divisão da energia produzida pela consumida, em cada sistema de manejo ou de rotação. O balanço energético de cada sistema de manejo de solo e de rotação de culturas resulta da diferença entre a energia produzida e a consumida, em cada sistema de manejo ou de rotação. Como energia produzida, considerou-se a transformação do rendimento de grãos ou da quantidade de N na matéria seca em energia. Como energia consumida, considerou-se a soma dos coeficientes energéticos equivalentes aos corretivos, aos fertilizantes, às sementes, aos fungicidas, aos herbicidas e aos inseticidas usados em cada sistema, bem como a

energia consumida pelas operações de preparo de solo (aração e gradeação), de cultivo mínimo, de semeadura, de adubação, de aplicação de produtos, de adubação nitrogenada e de colheita. No caso da aveia preta e da ervilhaca, de 1989 a 1993, foi considerado como rendimento a contribuição ao solo de 90 kg de N/ha, e na ervilhaca semeada de 1994 a 1995, foi levado em conta o percentual de nitrogênio da matéria seca. Os dados foram transformados em Mcal (kcal x 1.000).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos sistemas de manejo de solo e as subparcelas pelos sistemas de rotação de culturas. A parcela principal mediu 360 m² (4 m de largura por 90 m de comprimento), e as subparcelas, 40 m² (4 m de largura por 10 m de comprimento). Foram efetuadas análises de variância da conversão energética e do balanço energético de sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas, dentro de cada ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos, nos períodos de 1986 a 1995. Nas análises de variância, consideraram-se como tratamentos as culturas componentes dos sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas estudados. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Devido ao número balanceado de parcelas nos sistemas de manejo de solo, as médias foram comparadas entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade. Devido ao número de parcelas diferentes por sistemas de rotação de culturas, a avaliação dos sistemas, em todas as análises, foi realizada pelo teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas envolvidos em cada comparação.

Resultados

As médias da conversão energética e as do balanço energético, anuais e no conjunto dos anos, nos períodos de 1986 a 1995, e as comparações estatísticas através de teste de Duncan ou de contrastes, dos sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas,

podem ser observadas nas Tabelas 2 a 5. Inicialmente, são apresentados os resultados sobre a conversão energética e, posteriormente, sobre o balanço energético. A análise conjunta da conversão energética e do balanço energético apresentou significância para o efeito ano. O efeito ano indica que essas variáveis foram afetadas pela variação climática.

Na maioria dos anos (1987/88, 1988/89, 1991/92, 1993/94, 1994/95 e 1995/96), a conversão energética diferiu significativamente entre os sistemas de manejo de solo estudados (Tabela 2). Nos anos de 1986/87, de 1989/90, de 1990/91 e de 1992/93, não houve diferenças significativas entre os sistemas de manejo de solo para conversão energética. No ano de 1987/88, o plantio direto, o cultivo mínimo e o preparo convencional de solo com arado de aivecas apresentaram os valores mais elevados para conversão energética. Entretanto, os dois últimos tratamentos foram semelhantes estatisticamente ao preparo convencional de solo com arado de discos. No ano de 1988/89, o cultivo mínimo, o plantio direto e o preparo convencional de solo com arado de discos foram superiores ao preparo convencional de solo com arado de aivecas, para conversão energética. No ano de 1991/92, o preparo convencional de solo com arado de discos e o cultivo mínimo mostraram os maiores índices de conversão energética. Todavia, o último tratamento foi igual significativamente ao plantio direto e ao preparo convencional de solo com arado de aivecas. No ano de 1993/94, o cultivo mínimo e o plantio direto manifestaram índices mais elevados para conversão energética. Contudo, este último tratamento foi semelhante significativamente ao preparo convencional de solo com arado de discos. No ano de 1994/95, o cultivo mínimo foi superior aos demais sistemas de manejo de solo para conversão energética. No ano de 1995/96, o cultivo mínimo e o plantio direto foram superiores ao preparo convencional de solo com arado de discos e com arado de aivecas.

Na média conjunta dos anos (1986/87 a 1995/96), houve diferença significativas entre os índices de conversão energética, em função dos sistemas de manejo de solo (Tabela 2). O cultivo mínimo (6,53) e o plantio direto (6,38) apresentaram conversão energética superior à do preparo convencional de solo com arado de aivecas

(6,06). O preparo convencional de solo com arado de discos (6,27) mostrou índice de conversão energética intermediária, não se diferenciando dos outros três sistemas de manejo de solo. Provavelmente essa diferença possa ser devida ao menor rendimento de grãos observado, principalmente nas culturas de aveia branca (2.682 kg/ha), de milho (5.887 kg/ha), de sorgo (6.109 kg/ha) e de trigo (2.412 kg/ha), sob esse sistema de manejo de solo (preparo convencional de solo com arado de aivecas). No plantio direto e no cultivo mínimo esses valores foram maiores (aveia branca: 2.959 e 2.938 kg/ha; milho: 6.772 e 6.826 kg/ha; sorgo: 6.992 e 6.958 kg/ha; e trigo: 2.727 e 2.661 kg/ha, respectivamente).

Em todos os anos estudados e na média conjunta dos anos, houve diferenças significativas entre a conversão energética dos diferentes sistemas de rotação de culturas estudados (Tabela 3). O valor mais elevado, na maioria dos anos, no tocante à conversão energética, manifestou-se no sistema II, em comparação com os sistemas I e III.

Na média conjunta dos anos, os sistemas II (6,75) e III (6,44) foram superiores ao sistema I (5,03) para o índice de conversão energética (Tabela 3). Por sua vez, o sistema II foi superior ao sistema III para conversão energética. Portanto a rotação de culturas (sistemas II e III) mostrou efeito positivo na conversão de energia, em relação a monocultura trigo/soja (sistema I), e o melhor sistema foi o sistema II.

Pelo observado, todos os sistemas de manejo de solo, bem como as rotações de culturas, mostraram índice de conversão energética superior ao da unidade (1,0). Logo, do ponto de vista energético, todos os sistemas de manejo ou de rotação estudados podem ser considerados sustentáveis.

Para o balanço energético nos anos (1987/88, 1988/89, 1990/91, 1991/92, 1993/94, 1994/95 e 1995/96) e na média conjunta dos anos, houve diferenças significativas entre os sistemas de manejo de solo estudados (Tabela 4). Nos anos de 1986/87, de 1989/90 e de 1992/93, os sistemas de manejo de solo não diferiram entre si para os índices de balanço energético. Nos anos de 1987/88 e de 1990/91, o plantio direto, o cultivo mínimo e o preparo conven-

cional de solo com arado de aivecas apresentaram os maiores valores para balanço energético, enquanto que o preparo convencional de solo com arado de discos os menores valores. No ano de 1988/89, o cultivo mínimo, o plantio direto e o preparo convencional de solo com arado de discos foram superiores ao preparo convencional de solo com arado de aivecas para balanço energético. No ano de 1991/92, o preparo convencional de solo com arado de discos e o cultivo mínimo mostraram os valores mais elevados para balanço energético. Contudo, o último tratamento foi igual significativamente ao plantio direto e ao preparo convencional de solo com arado de aivecas. Nos anos de 1993/94 e de 1995/96, o cultivo mínimo e o plantio direto foram superiores para balanço energético, em relação ao preparo convencional de solo com arado de discos e com arado de aivecas. No ano de 1994/95, o plantio direto situou-se numa posição intermediária para balanço energético, entre o cultivo mínimo e o preparo convencional de solo com arado de discos e com arado de aivecas.

Na média conjunta dos anos (1986/87 a 1995/96), o maior valor de balanço energético ocorreu no cultivo mínimo (16.434 Mcal/ha) e no plantio direto (16.252 Mcal/ha). Contudo, o plantio direto foi semelhante estatisticamente ao preparo convencional de solo com arado de discos (15.578 Mcal/ha) (Tabela 4). O preparo convencional de solo com arado de aivecas mostrou o menor valor para balanço energético (14.987 Mcal/ha), porém significativamente equivalente ao preparo convencional de solo com arado de discos.

Em todos os anos estudados e na média conjunta dos anos, houve diferenças significativas entre o balanço energético obtido nos diferentes sistemas de rotação de culturas avaliados (Tabela 5). O valor mais elevado, de balanço energético, na maioria dos anos, ocorreu nos sistemas II e III.

Na média conjunta dos anos (de 1986/87 a 1995/96), para o índice de balanço energético, os sistemas II (16.171 Mcal/ha) e III (15.899 Mcal/ha) foram estatisticamente semelhantes entre si, mas superiores ao sistema I (14.838 Mcal/ha) (Tabela 5). Para o balanço energético, repetiu-se, em parte, o desempenho da conversão energética dos sistemas de rotação de culturas, quando o sistema II superou a monocultura trigo/soja (sistema I).

Deve ser levado em conta que as tecnologias usadas nos sistemas de manejo de solo ou de rotação de culturas estudados foram eficientes em termos de conversão energética e de balanço energético. Por outro lado, o maior índice de conversão energética e de balanço energético ocorreu nos sistemas de manejo conservacionista (cultivo mínimo e plantio direto), em comparação com os sistemas de preparo convencional de solo (arado de discos e de aivecas). Os sistemas II e III, por serem mais eficientes e por incorporarem a prática de rotação de culturas em suas composições, devem ser preferidos, em substituição ao sistema I (monocultura trigo/soja).

Tabela 1. Efeito de sistemas de manejo do solo e de rotação de culturas para trigo. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Parcela principal				Subparcela									
					1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sistema I	PD	PCD	PCA	PM	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema II	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/So	T/S	E/So
	PD	PCD	PCA	PM	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	E/So	T/S
Sistema III	PD	PCD	PCA	PM	T/S	Ap/S	E/M	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/So	Ab/S	T/S
	PD	PCD	PCA	PM	Ap/S	E/M	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/So
	PD	PCD	PCA	PM	E/M	T/S	Ap/S	Ab/S	T/S	E/M	Ab/S	T/S	E/So	Ab/S

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão.

Ab: aveia branca, Ap: aveia preta, E: ervilhaca, M: milho, S: soja, So: sorgo, e T: trigo.

Tabela 2. Conversão energética de sistemas de manejo de solo em cada ano (inverno + verão) e na média dos anos, de 1986 a 1995. Passo Fundo, RS

Ano	Manejo do solo				Média
	PD	PCD	PCA	PM	
	----- Mcal/ha -----				
1986/87	3,91 A	3,88 A	3,94 A	3,91 A	3,91
1987/88	5,68 A	5,25 B	5,42 AB	5,55 AB	5,48
1988/89	7,67 A	7,64 A	6,90 B	7,88 A	7,52
1989/90	8,31 A	8,72 A	8,32 A	8,36 A	8,43
1990/91	2,90 A	2,61 A	2,86 A	2,97 A	2,84
1991/92	7,20 B	7,73 A	7,29 B	7,41 AB	7,41
1992/93	5,05 A	5,19 A	4,96 A	5,19 A	5,10
1993/94	4,09 AB	3,81 B	3,47 C	4,31 A	3,92
1994/95	11,61 B	11,35 B	11,10 B	12,23 A	11,57
1995/96	7,38 A	6,50 B	6,32 B	7,46 A	6,91
Média	6,38 A	6,27 AB	6,06 B	6,53 A	6,31

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão.

Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 3. Conversão energética de sistemas de rotação de culturas estudados dentro de cada ano (inverno + verão) e na média dos anos, pelo teste F, empregando-se o método de contrastes, de 1986 a 1995. Passo Fundo, RS

Ano	Sistema de rotação de culturas					
	Sistema I	Sistema II	Sistema III	I x II	I x III	II x III
	----- Mcal/ha -----			Contraste entre sistema (P>F)		
1986/87	5,00	3,86	3,58	**	**	**
1987/88	3,85	6,94	5,04	**	**	**
1988/89	4,52	8,64	7,78	**	**	**
1989/90	4,71	10,24	8,46	**	**	**
1990/91	3,27	2,18	3,13	**	ns	**
1991/92	5,81	7,60	7,81	**	**	ns
1992/93	5,85	4,27	5,40	**	**	**
1993/94	3,95	3,20	4,39	**	**	**
1994/95	7,44	13,56	11,63	**	**	**
1995/96	5,91	6,97	7,21	**	**	ns
Média	5,03	6,75	6,44	**	**	**

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho (de 1986 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996).

Sistema III: trigo/soja, aveia preta (de 1986 a 1989) ou aveia branca (de 1990 a 1996)/soja e ervilhaca/milho (de 1986 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996).

ns: não significativo.

** : nível de significância de 1 %.

Tabela 4. Balanço energético de sistemas de manejo de solo em cada ano (inverno + verão) e na média dos anos, de 1986 a 1995. Passo Fundo, RS

Ano	Manejo do solo				Média
	PD	PCD	PCA	PM	
	----- Mcal/ha -----				
1986/87	10.668 A	10.326 A	10.529 A	10.694 A	10.554
1987/88	14.288 A	12.647 B	13.290 AB	13.562 AB	13.447
1988/89	20.551 A	19.872 A	18.035 B	20.930 A	19.847
1989/90	19.697 A	20.249 A	18.924 A	19.674 A	19.636
1990/91	8.279 AB	6.843 B	7.880 AB	8.370 A	7.843
1991/92	18.591 B	19.907 A	18.570 B	18.923 AB	18.998
1992/93	15.130 A	15.363 A	14.498 A	15.257 A	15.062
1993/94	11.553 A	10.231 B	8.965 C	12.053 A	10.700
1994/95	25.663 B	24.580 C	23.986 C	26.850 A	25.270
1995/96	18.103 A	15.761 B	15.199 B	18.026 A	16.772
Média	16.252 AB	15.578 BC	14.987 C	16.434 A	15.813

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura, direta, no verão.

Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 5. Balanço energético de sistemas de rotação de culturas estudados em cada ano (inverno + verão) e na média dos anos, pelo teste F, empregando-se o método de contrastes, de 1986 a 1995. Passo Fundo, RS

Ano	Sistema de rotação de culturas					
	Sistema I	Sistema II	Sistema III	I x II	I x III	II x III
	----- Mcal/ha -----			Contraste entre sistema (P > F)		
1986/87	15.294	10.390	9.084	**	**	**
1987/88	11.390	17.163	11.655	**	ns	**
1988/89	14.860	22.537	19.716	**	**	**
1989/90	14.728	23.164	18.920	**	**	**
1990/91	9.505	5.174	9.069	**	ns	**
1991/92	16.258	18.955	19.940	**	**	*
1992/93	18.146	12.453	15.773	**	**	**
1993/94	11.236	8.366	12.078	**	*	**
1994/95	20.797	27.360	25.367	**	**	**
1995/96	16.166	16.147	17.391	ns	ns	*
Média	14.838	16.171	15.899	**	**	ns

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho (de 1986 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996).

Sistema III: trigo/soja, aveia preta (de 1986 a 1989) ou aveia branca (de 1990 a 1996)/soja e ervilhaca/milho (de 1986 a 1993) ou sorgo (de 1994 a 1996).

ns: não significativo.

*: nível de significância de 5 %.

**: nível de significância de 1 %.

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO E DE ROTAÇÃO COM CULTURAS PRODUTORAS DE GRÃOS NO INVERNO E NO VERÃO

Henrique Pereira dos Santos^{1,2}

Ivo Ambrosi¹

Julio Cesar Berreneche Lhamby¹

Cristiano do Carmo³

Introdução

A rotação de culturas, em virtude de seus benefícios conservacionistas e econômicos, constitui requisito fundamental à viabilização do plantio direto, como método de manejo de solo e de culturas. Portanto, as espécies contempladas no planejamento do sistema de rotação de culturas devem atender tanto aos aspectos técnicos, que objetivam a conservação do solo e a preservação de ambiente, como aos aspectos econômicos e comerciais, compatíveis com os sistemas de produção praticados regionalmente. O objetivo deste trabalho foi avaliar economicamente sistemas de manejo de solo e de rotação com culturas produtoras de grãos no inverno e no verão.

Metodologia

Os dados usados neste trabalho foram obtidos no experimento "Efeito de manejo de solo e de rotação de culturas", instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, de 1994 a

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br, ambrosi@cnpt.embrapa.br, julio@cnpt.embrapa.br.

² Bolsista CNPq-PQ.

³ Eng.-Agr., ex-bolsista CNPq-IC.

1997, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico.

Foram avaliados quatro sistemas de manejo de solo - 1) plantio direto, 2) preparo de solo com implemento cultivivo mínimo JAN, no inverno, e semeadura direta, no verão, 3) preparo convencional de solo com arado de discos e com grade de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão, e 4) preparo convencional de solo com arado de aivecas com grade de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão - e três sistemas de rotação de culturas: sistema I (trigo/soja), sistema II (trigo/soja e ervilhaca/sorgo, de 1994 a 1996, e milho, em 1997) e sistema III (trigo/soja, ervilhaca/sorgo, de 1994 a 1996, e milho, em 1997, e aveia branca/soja) (Tabela 1).

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. Nesse período de estudo, não foi usada adubação nitrogenada de cobertura na cultura de sorgo ou de milho. O sorgo e o milho foram semeados com a ervilhaca ainda em ciclo vegetativo, sendo dessecada a posteriori com herbicida de pré ou pós-emergência. As amostragens de solo, para determinação dos níveis de nutrientes e do teor de matéria orgânica, foram realizadas anualmente em todas as parcelas, após a colheita das culturas de inverno.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi realizada com colhedora especial de parcelas. O milho foi colhido manualmente. O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja, sorgo e trigo) foi determinado a partir da colheita de parte da parcela, ajustando-se o rendimento para umidade de 13 %.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos sistemas de manejo de solo, e as subparcelas, pelos sistemas de rotação de culturas. A parcela principal mediu 360 m² (4 m de largura x 90 m de comprimento) e a subparcela 40 m² (4 m de largura x 10 m de comprimento).

A análise econômica foi determinada nos sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas pelo cálculo da receita líquida.

Entende-se por receita líquida a diferença entre a receita bruta (rendimento de grãos das espécies em estudo \times preço de venda como produto comercial) e os custos totais [custos variáveis (custos de insumos + custos das operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre o capital)]. Os custos com insumos, com operações de campo e com venda de produtos foram levantados em dezembro de 1998.

Os sistemas foram avaliados anualmente (inverno + verão) e na média conjunta dos anos (1994 a 1997). Nas análises de variância, anuais e conjunta, considerou-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas de manejo ou de rotação estudados. Nos sistemas de manejo de solo, as médias foram comparadas entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade. Devido ao número de parcelas diferentes por rotação de culturas, a avaliação dos sistemas, em todas as análises, foi realizada por meio do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

Resultados

As médias da receita líquida por hectare, anuais e conjunta dos anos, de 1994 a 1997, e as comparações estatísticas através do teste de Duncan ou de contrastes, proporcionadas pelos sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas, podem ser verificadas nas Tabelas 2 e 3.

Na análise anual, verificou-se que houve diferenças significativas na receita líquida, em virtude dos sistemas de manejo de solo, em dois dos quatro anos estudados (Tabela 2). No ano agrícola de 1994/95, o cultivo mínimo (R\$ 595,61), o plantio direto (R\$ 568,43) e o preparo convencional de solo com arado de discos (R\$ 533,80) apresentaram as maiores receitas líquidas. Contudo, os dois últimos sistemas de manejo de solo foram semelhantes estatisticamente ao preparo convencional de solo com arado de aivecas (R\$ 507,57). No

período agrícola de 1996/97, o plantio direto (R\$ 401,19) foi superior ao cultivo mínimo (R\$ 306,41), ao preparo convencional de solo com arado de discos (R\$ 297,92) e ao preparo convencional de solo com arado de aivecas (R\$ 285,91) para receita líquida.

Na análise conjunta, de 1994/95 a 1997/98, observou-se que houve diferenças significativas para receita líquida decorrentes dos sistemas de manejo de solo (Tabela 2). O plantio direto (R\$ 412,49) e o cultivo mínimo (R\$ 389,37) apresentaram os valores mais elevados para receita líquida. O preparo convencional de solo com arado de discos (R\$ 339,90) enquadrou-se numa posição intermediária, enquanto o preparo convencional com arado de aivecas (R\$ 322,18) mostrou menor receita líquida. Como em dois anos e na média conjunta dos estudados os sistemas de manejo conservacionista (plantio direto e cultivo mínimo) tenderam a superar, para receita líquida, os sistemas de preparo convencional de solo com arado de discos e de aivecas, recomenda-se o sistema plantio direto para cultivo tanto das espécies de inverno como das de verão, por ser mais econômico.

Na análise anual da receita líquida, verificou-se que houve diferenças significativas, em função dos sistemas de rotação, nos anos 1996/97 e 1997/98 (Tabela 3). Nesse período, a receita líquida dos sistemas II e III foi superior à do sistema I. Nesses dois anos, a monocultura de trigo (sistema I) produziu abaixo (1.526 a 1.648 kg/ha) do trigo cultivado sob sistemas II (1.829 a 1.714 kg/ha) e III (2.274 a 1.975 kg/ha). Essa diferença a maior no rendimento de grãos dos sistemas com rotação de culturas repercutiu positivamente na receita bruta e, conseqüentemente, na receita líquida desses sistemas. Por sua vez, a soja, que também consta de todos os sistemas, tem produzido de forma satisfatória (média dos dois anos 2.762 kg/ha), o que manteve a receita líquida estabilizada, no verão. Na receita líquida conjunta dos anos isso também foi verdadeiro para essa leguminosa.

Na análise conjunta, de 1994/95 a 1997/98, não foram observadas diferenças significativas na receita líquida, em função de sistemas de rotação de culturas (Tabela 3). Uma das explicações de não haver diferenças na receita líquida entre os sistemas estudados

pode estar relacionada com a cultura de aveia branca, que consta somente do sistema III e que, nesse período, apresentou a menor receita líquida (R\$ 4,38) das culturas produtoras de grãos de inverno. Outra explicação do equilíbrio entre os sistemas pode estar relacionada com as culturas de sorgo e de milho, ou seja, o sorgo consta dos três primeiros anos, e o milho, do último ano. O sorgo teve, nos dois primeiros anos, renda menor (R\$ 491,92 e R\$ 87,92) que a cultura da soja (R\$ 578,83 e R\$ 453,32), enquanto o milho (R\$ 691,42), em 1997, rendeu o dobro da soja (R\$ 377,12). Como o sorgo e o milho têm de compensar a receita líquida negativa (R\$ -3,81) da cultura de cobertura de solo de inverno e de adubação verde (ervilhaca), isso manteve os sistemas equilibrados quanto à receita líquida.

Neste e em outros estudos conduzidos pela Embrapa Trigo, o milho tem amortizado financeiramente a cultura de cobertura de solo de inverno e de adubação verde, pelo fato de não ter sido colocada adubação nitrogenada de cobertura. Além disso, não tem sido usado herbicida total específico. O milho tem sido semeado com a ervilhaca ainda em ciclo vegetativo, sendo dessecada a posteriori com herbicida de pré- ou pós-emergência.

Tabela 1. Sistemas de manejo de solo e de sucessão de culturas. Passo Fundo, RS

Sucessão de culturas	Parcela principal				Subparcela			
					1994	1995	1996	1997
Sucessão I	PD	PCD	PCA	PM	T/S	T/S	T/S	T/S
Sucessão II	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/So	T/S	E/M
	PD	PCD	PCA	PM	E/So	T/S	E/So	T/S
Sucessão III	PD	PCD	PCA	PM	Ab/S	T/S	E/So	Ab/S
	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/So	Ab/S	T/S
	PD	PCD	PCA	PM	E/So	Ab/S	T/S	E/M

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão.

Ab: aveia branca, E: ervilhaca, M: milho, S: soja, So: sorgo, e T: trigo.

Tabela 2. Análise da receita líquida média, por hectare, de sistemas de manejo de solo, no ano (inverno + verão) e na média dos anos, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

Ano	Sistemas de manejo de solo				Média
	PD	PCD	PCA	PM	
	R\$/ha				
1994/95	568,43 AB	533,80 AB	507,57 B	595,61 A	551,35
1995/96	344,05 A	262,37 A	233,37 A	339,43 A	294,81
1996/97	401,19 A	297,92 B	285,91 B	306,41 B	322,86
1997/98	336,31 A	265,52 A	261,86 A	316,02A	294,93
Média	412,49 A	339,90 BC	322,18 C	389,37 AB	

D: plantio direto

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão.

Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 3. Análise da receita líquida média, por hectare, de sistemas de rotação de culturas, no ano (inverno + verão) e na média dos anos, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

Ano	Sistema de rotação de culturas					
	Sistema I	Sistema II	Sistema III	I x II	I x III	II x III
	R\$/ha			Contraste entre sistema (P > F)		
1994/95	558,46	559,86	543,31	ns	ns	ns
1995/96	370,01	240,91	305,67	ns	ns	ns
1996/97	230,27	338,90	343,02	**	**	ns
1997/98	138,86	317,80	331,71	**	**	ns
Média	324,40	364,37	380,93	ns	ns	ns

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997).

Sistema III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997).

ns: não significativo.

** : nível de significância de 1 %.

ANÁLISE DE RISCO DE SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO E DE ROTAÇÃO COM CULTURAS PRODUTORAS DE GRÃOS NO INVERNO E NO VERÃO

Henrique Pereira dos Santos^{1,2}

Ivo Ambrosi¹

Julio Cesar Berreneche Lhamby¹

Cristiano do Carmo³

Introdução

Existem relativamente poucos trabalhos no Brasil sobre sistemas de rotação de culturas, analisados sob o ponto de vista econômico. A incorporação da análise de risco à avaliação econômica em estudos sobre rotação de culturas ou sistemas de produção de grãos é de relevância, auxiliando no processo de tomada de decisão. Assim, além das informações sobre a rentabilidade de determinada tecnologia, o agricultor poderá saber o risco que estará correndo com a sua adoção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a lucratividade e o risco de sistemas de manejo do solo e de rotação com culturas produtoras de grãos no inverno e no verão.

Metodologia

Os dados usados neste trabalho foram obtidos no experimento "Efeito de sistemas de manejo do solo e de rotação de cultu-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br, ambrosi@cnpt.embrapa.br, julio@cnpt.embrapa.br.

² Bolsista CPPq-PQ.

³ Eng.-Agr., ex-bolsista CNPq-IC.

ras", instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, de 1994 a 1997, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro distrófico.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de manejo de solo - 1) plantio direto; 2) preparo de solo com implemento cultivado mínimo JAN, no inverno, e semeadura direta, no verão; 3) preparo convencional de solo com arado de discos e com grade de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão; e 4) preparo convencional de solo com arado de aivecas e com grade de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão - e três sistemas de rotação de culturas: sistema I (trigo/soja); sistema II (trigo/soja e ervilhaca/sorgo, de 1994 a 1996, e milho, em 1997); e sistema III (trigo/soja, ervilhaca/sorgo, de 1994 a 1996, e milho, em 1997, e aveia branca/soja) (Tabela 1).

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados da análise de solo. Nesse período de estudo não foi realizada adubação nitrogenada de cobertura na cultura de sorgo nem na de milho. O sorgo e o milho foram semeados com a ervilhaca ainda em ciclo vegetativo, sendo dessecada a posteriori com herbicida de pré- ou pós-emergência. As amostragens de solo, para determinação dos níveis de nutrientes e do teor de matéria orgânica, foram realizadas anualmente em todas as parcelas, após a colheita das culturas de inverno.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi realizada com colhedora especial de parcelas. O milho foi colhido manualmente, duas linhas centrais, deixando-se 1 m em cada extremidade da parcela, como bordadura. O rendimento de grãos (aveia branca, milho, soja, sorgo e trigo) foi determinado a partir da colheita da parcela, ajustando-se o rendimento para umidade de 13 %.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos sistemas de manejo de solo, e as subparcelas, pelos sis-

temas de rotação de culturas. A parcela principal mediu 360 m² (4 m de largura por 90 m de comprimento), e a subparcela, 40 m² (4 m de largura por 10 m de comprimento).

Foi efetuada a análise de variância (média variância) da receita líquida da média dos anos (1994 a 1997). Entende-se por receita líquida a diferença entre a receita bruta (rendimento de grãos das espécies em estudo x preço de venda como produto comercial) e os custos totais [custos variáveis (custos dos insumos + custos das operações de campo) e custos fixos (exemplo: depreciação de máquinas e equipamentos e juros sobre o capital)]. Os custos com insumos, com operações de campo e com venda de produtos foram levantados em dezembro de 1998. As médias, na média variância da receita líquida, foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Paralelamente, foi aplicado à receita líquida o programa denominado "Biorisco" ou "Pacta". Esse programa compara as alternativas, aos pares, do ponto de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada, "twentiles", e dominância estocástica, "pairwise").

Resultados

A receita líquida foi influenciada pelos sistemas de manejo de solo. Não houve diferenças significativas para a receita líquida entre os sistemas de rotação de culturas e nem para a interação sistemas de manejo de solo x rotação de culturas. Em virtude disso, os dados da média variância da receita líquida, da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida e da dominância estocástica da receita líquida dos sistemas de manejo de solo serão apresentados separadamente dos sistemas de rotação de culturas (Tabelas 2 a 7).

Pela análise da média variância, o plantio direto (R\$ 412,49) e o cultivo mínimo (R\$ 389,37) apresentaram receita líquida

por hectare mais elevada (Tabela 2). O preparo convencional de solo com arado de discos (R\$ 339,90) situou-se em posição intermediária, enquanto o preparo convencional de solo com arado de aivecas mostrou a menor receita líquida (R\$ 322,18). Para receita líquida, nesse mesmo período, os sistemas de rotação estudados apresentaram os seguintes valores: sistema I: R\$ 324,40, sistema II: R\$ 364,37 e sistema III: R\$ 380,93 (Tabela 3).

O estudo da receita líquida através da média variância, às vezes, não permite a melhor tomada de decisão, servindo, apenas, para quantificar a rentabilidade de cada sistema. Para auxiliar na tomada de decisão, pode ser empregado o critério de segurança em primeiro lugar (distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida). Esse tipo de análise possibilita a escolha da alternativa com base em determinada probabilidade de garantir uma renda líquida em dado nível de escolha do tomador de decisão. Esse princípio baseia-se no critério da "segurança em primeiro lugar," ou seja, qual a possibilidade de um dos sistemas apresentar uma determinada renda líquida? O valor seria escolhido pelo tomador de decisão.

Os dados das Tabelas 4 e 5 foram gerados a partir da distribuição normal dentro de cada sistema. O próprio programa divide essa distribuição em 20 intervalos de 5 % de probabilidade cada.

Na análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Tabela 4), o plantio direto mostrou, na baixa probabilidade de risco (5 %), maior renda líquida por hectare (R\$ 145,11) do que o preparo convencional de solo com arado de discos (R\$ 52,90), do que o preparo convencional de solo com arado de aivecas (R\$ 57,69) e do que o cultivo mínimo (R\$ 111,02). Na alta probabilidade de risco (100 %), o plantio direto obteve também a maior renda líquida por hectare (R\$ 899,29), em relação aos preparo convencional de solo com arado de disco (R\$ 862,43), preparo convencional de solo com arado de aivecas (R\$ 803,73) e cultivo mínimo (R\$ 896,14).

Na análise da probabilidade acumulada da receita líquida (Tabela 5), para rotação de culturas, o sistema III apresentou, na baixa probabilidade (5 %), maior renda líquida por hectare (R\$ 108,81), em comparação com os sistemas I (R\$ 50,41) e II (R\$ 75,56). Na alta probabilidade de risco (100 %), o sistema II obteve maior renda líquida por hectare (R\$ 890,19) do que os sistemas I (R\$ 823,24) e III (R\$ 876,36).

No caso dos sistemas de manejo de solo foi possível separar o plantio direto, nos dois níveis de probabilidade de risco (5 e 100 %). Com relação aos sistemas de rotação de culturas, não foi possível separar o mesmo sistema nos dois níveis de probabilidade de risco. Por esse método, a escolha da alternativa depende única e exclusivamente do nível de risco escolhido pelo tomador de decisão.

Pela análise da dominância estocástica, o plantio direto dominou os demais sistemas de manejo de solo estudados (Tabela 6). Por sua vez, o cultivo mínimo dominou o preparo convencional de solo com arado de discos e com arado de aivecas, e o preparo convencional de solo com arado de discos dominou o preparo convencional de solo com arado de aivecas. Os sistemas podem ser classificados, em termos de promoção de maior rentabilidade e menor risco, na seguinte ordem decrescente: plantio direto, cultivo mínimo, preparo convencional de solo com arado de discos e preparo convencional de solo com arado de aivecas. Por esse método foi possível separar o plantio direto como o mais lucrativo e de menor risco.

Por esse mesmo método, o sistema III dominou os demais sistemas de rotação de culturas estudados (Tabela 7). Por sua vez, o sistema II dominou o sistema I. Nesse caso, o sistema III foi o mais lucrativo e de menor risco para qualquer um dos sistemas de manejo de solo.

Como o risco tende a atuar como impedimento à adoção de práticas melhoradoras, por parte dos agricultores, este trabalho permite que seja escolhido o plantio direto e a rotação de culturas como

práticas viáveis economicamente, em relação aos demais sistemas de manejo de solo e à monocultura trigo/soja.

Nesse período de estudo, não foi realizada adubação nitrogenada de cobertura na cultura de sorgo ou de milho. Isso contribuiu para baratear os custos dos sistemas que usaram essa leguminosa como cultura de adubação verde.

Tabela 1. Sistemas de manejo de solo e de sucessão de culturas. Passo Fundo, RS

Sucessão de culturas	Parcela principal				Subparcela			
					1994	1995	1996	1997
Sucessão I	PD	PCD	PCA	PM	T/S	T/S	T/S	T/S
Sucessão II	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/So	T/S	E/M
	PD	PCD	PCA	PM	E/So	T/S	E/So	T/S
Sucessão III	PD	PCD	PCA	PM	Ab/S	T/S	E/So	Ab/S
	PD	PCD	PCA	PM	T/S	E/So	Ab/S	T/S
	PD	PCD	PCA	PM	E/So	Ab/S	T/S	E/M

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno e semeadura direta, no verão.

Ab: aveia branca, E: ervilhaca, M: milho, S: soja, So: sorgo, e T: trigo.

Tabela 2. Receita líquida média anual e desvio padrão, por hectare, para sistemas de manejo de solo, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

Sistema de manejo de solo	Receita líquida média 1994 a 1997	Desvio padrão
	-----R\$/ha-----	
PD	412,49 a ¹	171,42
PCD	339,90 bc	184,00
PCA	322,18 c	169,57
PM	389,37 ab	178,45

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão.

¹ Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Tabela 3. Receita líquida média anual e desvio padrão, por hectare, para sistemas de rotação de culturas, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

<i>Sistema de rotação de culturas</i>	<i>Receita líquida média 1994 a 1997</i>	<i>Desvio padrão</i>
	-----R\$/ha-----	
<i>Sistema I</i>	324,40ns	175,65
<i>Sistema II</i>	364,37	185,15
<i>Sistema III</i>	380,93	174,46

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997).

Sistema III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997).

ns: não significativo.

Tabela 4. Distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (twentiles), por hectare, para sistemas de manejo de solo, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

Probabilidade de risco %	Sistema de manejo de solo			
	PD	PCD	PCA	PM
	----- R\$/ha -----			
0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	145,11	52,90	57,69	111,02
10	181,18	91,61	93,36	148,57
15	205,49	117,71	117,41	173,88
20	272,15	189,26	183,36	243,28
25	300,01	219,17	210,92	272,28
30	317,72	238,17	228,43	290,71
35	343,64	265,99	254,07	317,69
40	362,45	286,19	272,68	337,28
45	387,08	312,62	297,04	362,91
50	407,99	335,07	317,73	384,69
55	439,75	369,16	349,14	417,74
60	477,66	409,85	386,65	457,21
65	489,94	423,03	398,79	469,99
70	507,27	441,64	415,94	488,04
75	533,02	469,27	441,41	514,84
80	566,86	505,60	474,89	550,07
85	594,10	534,84	501,83	578,43
90	632,86	576,45	540,18	618,78
95	693,84	641,90	600,50	682,26
100	899,29	862,43	803,73	896,14

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de disco, no inverno, e semeadura, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e de semeadura, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão.

Tabela 5. Distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (twentiles), por hectare, para sistemas de rotação de culturas, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

Probabilidade de risco %	Sistema de rotação de culturas		
	Sistema I	Sistema II	Sistema III
	R\$/ha		
0	0,00	0,00	0,00
5	50,41	75,56	108,81
10	87,36	114,51	145,51
15	112,28	140,78	170,26
20	180,59	212,78	238,10
25	209,18	242,88	266,46
30	227,28	262,00	284,48
35	253,84	290,00	310,86
40	273,12	310,32	330,00
45	298,36	336,92	355,07
50	319,79	359,51	376,36
55	352,33	393,81	408,67
60	391,18	434,76	447,26
65	403,76	448,03	459,75
70	421,53	466,75	477,40
75	447,91	494,56	503,60
80	482,59	531,12	538,04
85	510,50	560,54	565,76
90	550,23	602,41	605,21
95	612,71	668,27	667,27
100	823,24	890,19	876,36

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997)

Sistema III: trigo/soja, aveia branca e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997).

Tabela 6. Dominância estocástica da receita líquida de sistemas de manejo de solo, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

Sistema de manejo de solo	Sistema de manejo de solo			
	PD	PCD	PCA	PM
PD	-	1	1	1
PCD	0	-	1	0
PCA	0	0	-	0
PM	0	1	1	-

PD: plantio direto.

PCD: preparo convencional de solo com arado de discos, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas, no inverno, e semeadura direta, no verão.

PM: cultivo mínimo, no inverno, e semeadura direta, no verão.

A leitura deve ser feita no sentido horizontal; 0 (zero) significa que a tecnologia da linha é dominada pela da coluna e 1 (um) significa que a tecnologia da linha domina a da coluna.

Tabela 7. Dominância estocástica da receita líquida de sistemas de rotação de culturas, de 1994 a 1997. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação de culturas	Sistema de rotação de culturas		
	Sistema I	Sistema II	Sistema III
Sistema I	-	0	0
Sistema II	1	-	0
Sistema III	1	1	-

¹Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997).

Sistema III: trigo/soja, aveia branca e ervilhaca/sorgo (de 1994 a 1996) ou milho (em 1997).

A leitura deve ser feita no sentido horizontal; 0 (zero) significa que a tecnologia da linha é dominada pela da coluna e 1 (um) significa que a tecnologia da linha domina a da coluna.

QUANTIFICAÇÃO DE PROPÁGULOS DE *Phialophora gregata* EM RESTOS CULTURAIS DE SOJA

Leila Maria Costamilan¹

Emidio Rizzo Bonato¹

Introdução

Um dos objetivos do programa de melhoramento genético de soja da Embrapa Trigo é o desenvolvimento de cultivares com resistência à podridão parda da haste, causada por *Phialophora gregata*, cuja avaliação de sintomas é realizada anualmente em Passo Fundo e em Coxilha, RS, em áreas com solo naturalmente infestado. A densidade de inóculo de *P. gregata* em restos de cultura é positivamente correlacionada com a severidade tanto de sintomas foliares como de haste, e esses sintomas são correlacionados negativamente com o rendimento. Este estudo foi realizado para determinar a quantidade e a distribuição do inóculo de *P. gregata* nessas áreas.

Metodologia

Seguiu-se a metodologia descrita por Adee et al. (1995). Em abril de 1998, foram coletadas entre 5 e 10 hastes de soja (região do colo), que permaneceram intactas no campo após a colheita, em 30 pontos ao acaso. As cultivares amostradas foram Cobb e RS 6-Esmeralda, das áreas do campo experimental da Embrapa Trigo onde são realizadas as avaliações de resistência de genótipos de soja à podridão parda da haste. Esses restos culturais foram lavados, deixados secar ao ar por 24 horas e moídos. Retirou-se uma alíquota por amostra, de 100 ± 5 mg, para plaqueamento em meio de cultura seletivo, nas diluições de 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} , com três repetições

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: leila@cnpt.embrapa.br, bonato@cnpt.embrapa.br.

por diluição. As placas foram incubadas durante duas semanas, em temperatura de 12 °C e na ausência de luz, após o que foram contadas as colônias de *P. gregata*. Outra alíquota de 100 ± 5 mg por amostra foi retirada para determinação da matéria seca. A quantidade de unidades formadoras de colônias de *P. gregata* por metro quadrado (ufc/m²) foi calculada pela multiplicação do peso médio dos resíduos remanescentes em um metro quadrado pela média de colônias de *P. gregata* por grama de resíduo, descontando-se a umidade inicial dos restos culturais e extrapolando-se para ufc/m². Para esse cálculo, considerou-se o valor de 247,85 g/m² como peso médio de restos de soja remanescentes em um hectare, valor determinado por Rodrigues et al. (1998) em duas cultivares de ciclo médio, em três épocas de semeadura, nas condições de Passo Fundo.

Resultados

Nas duas áreas onde são realizadas as avaliações, os números médios de propágulos de *P. gregata* foram de $1,46 \times 10^9$ ufc/m² na primeira área (sede da Embrapa Trigo) e de $4,91 \times 10^9$ ufc/m² na segunda área (município de Coxilha, RS). Em termos absolutos, os valores variaram entre $6,42 \times 10^7$ e $1,65 \times 10^{10}$ ufc/m², ficando acima de $1,0 \times 10^7$, valor mínimo identificado por Adee et al. (1995) para que houvesse o desenvolvimento severo de sintomas da doença. Colônias do fungo foram recuperadas de todos os pontos amostrados. Esses dados permitem concluir que o fungo *P. gregata* está uniformemente distribuído e em quantidade suficiente para permitir a diferenciação das reações de resistência e de suscetibilidade em genótipos de soja.

Referências Bibliografia

- ADEE, E.A.; GRAU, C.R.; OPLINGER, E.S. Inoculum density of *Phialophora gregata* related to severity of brown stem rot and yield of soybean in microplot studies. *Plant Disease*, St. Paul, v.79, n.1, p.68-73, Jan. 1995.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D.; LHAMBY, J.C.B. & THAINES, E.
Balanço de nitrogênio na cultura de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). Soja: resultados de pesquisa 1997/1998. Passo Fundo, 1998. p.129-139. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 51). Trabalho apresentado na XXVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Cruz Alta, 1998.

QUANTIFICAÇÃO DE PROPÁGULOS DE *Fusarium solani* f.sp. *glycines* NO SOLO

Leila Maria Costamilan¹

Audir Carlos Gasperi²

Ariano Moraes Prestes¹

Introdução

A podridão vermelha da raiz de soja, causada por *Fusarium solani* f.sp. *glycines*, também conhecida por síndrome da morte súbita, é uma das doenças de soja mais importantes no Brasil, ocorrendo em todo o país, com exceção da Região Norte. É um desafio à pesquisa, pois ainda não foram definidas ações eficientes de controle. A distribuição e o número de unidades formadoras de colônias por grama de solo (ufc/g) de *F. solani* f.sp. *glycines* são fatores que podem influir na manifestação da doença. Este trabalho foi realizado com os seguintes objetivos: (1) determinar o melhor meio de cultura para a recuperação do fungo a partir do solo; (2) identificar a profundidade de solo mais adequada para a coleta de amostras; (3) avaliar a quantidade e a distribuição vertical de propágulos desse fungo no solo, em período anterior à época normal de semeadura de soja.

Metodologia

O ensaio foi conduzido na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Em 3/11/1998, foram retiradas 20 amostras de solo, nas profundidades de 0 e 10 cm e de 10 e 20 cm, em dez pontos escolhidos aleatoriamente de uma área de 300 m² cultivada com aveia preta. As

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: leila@cnpt.embrapa.br

² Eng.-Agr., estudante do Curso de Mestrado em Fitopatologia (FAMV-UPF) Caixa Postal 611/631, 99001-970 Passo Fundo, RS.

plantas de soja, cultivar BRS 154, da lavoura cultivada nesse parceirão apresentaram sintomas severos da doença na safra 1997/98. As amostras de solo foram deixadas secar durante 24 horas em temperatura ambiente, sendo, após, trituradas e peneiradas. Foram preparadas três diluições de cada amostra, nas concentrações de 1:100, 1:500 e 1:1.000, e plaqueadas em quatro meios de cultura: BSA comum (batata-sacarose-água e estreptomicina), BSA modificado (adicionado de quintozene, neomicina e tetraciclina), BSA restritivo (adicionado de quintozene, dicloram, neomicina e tetraciclina) e Nash & Snyder (peptona, KH_2PO_4 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, quintozene, neomicina e estreptomicina). No mesmo momento, foram preparadas e plaqueadas em BSA comum suspensões de conídios de *F. solani* f.sp. *glycines*, retirados de uma colônia pura conservada em laboratório, para servir como modelo para identificação das colônias recuperadas do solo. Foram preparadas quatro placas por diluição, sendo incubadas em câmara de crescimento, com temperatura ajustada para $25 \pm 3^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas de luz. Após cinco dias, registrou-se o número de unidades formadoras de colônias de *F. solani* f.sp. *glycines* desenvolvidas por placa. O resultado final foi obtido pela multiplicação do número médio de colônias do fungo pela diluição em que foi registrado o maior número de colônias e pelo fator de correção da umidade do solo. O fator de correção da umidade do solo foi obtido pela diferença de peso de alíquotas de solo de cada amostra, deixadas secar em estufa a 104°C durante 24 horas.

A análise da variância foi efetuada com os dados transformados em $\log x + 1$.

Resultados

No meio BSA padrão houve desenvolvimento de grande número de colônias fúngicas de várias espécies, o que dificultou a identificação de colônias de *F. solani* f.sp. *glycines*. Em BSA restritivo não houve desenvolvimento de colônias fúngicas. Os melhores meios foram BSA modificado e Nash & Snyder, e os resultados são apresentados na Tabela 1. Embora não havendo diferenças estatísticas

entre esses dois meios de cultura quanto ao número de ufc de *F. solani* f.sp. *glycines* recuperadas, o meio Nash & Snyder, na diluição 1:100, recuperou, aproximadamente, 3,8 vezes mais colônias que BSA modificado, na mesma diluição, com desenvolvimento de colônias em 90 % das amostras. O número médio recuperado foi de 535 ufc/g de solo na profundidade entre 0 e 10 cm e de 426 ufc/g de solo na profundidade entre 10 e 20 cm de solo, com média geral de 481 ufc/g de solo no meio Nash & Snyder.

Não houve diferenças significativas quanto ao número de ufc/g de solo entre 0 e 10 cm e entre 10 e 20 cm de profundidade, tanto no meio BSA modificado quanto em Nash & Snyder, indicando distribuição uniforme do fungo até a profundidade de 20 cm.

Tabela 1. Número médio de unidades formadoras de colônias de *Fusarium solani* f.sp. *glycines* por grama de solo, na diluição 1:100, em função do meio de cultura e da profundidade de amostragem. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Amostra	Meio de cultura/Profundidade ¹			
	BSA modificadoo		Nash & Snyder	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
1	292,3	967,5	2.577,8	1.531,9
2	134,2	53,8	134,2	53,8
3	53,6	349,0	402,0	1.020,3
4	210,2	0,0	1.287,5	161,1
5	26,6	108,1	133,1	648,6
6	0,0	0,0	0,0	0,0
7	26,4	26,5	790,5	105,9
8	26,3	53,6	0,0	80,5
9	26,2	52,6	26,2	552,3
10	26,5	80,4	0,0	107,2
Média	82,2	169,2	535,1	426,2

¹ O teste F não evidenciou significância, ao nível de 5 % de probabilidade, entre os meios de cultura e entre as profundidades.

Resultados

No meio BSA padrão houve desenvolvimento de colônias fúngicas de várias espécies, o que não ocorreu no meio BSA modificado e Nash & Snyder, e os resultados são apresentados na Tabela 1. Embora não havendo diferença

CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS FÚNGICAS DA PARTE AÉREA DA SOJA PELA PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDAS EM DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DA CULTIVAR BR-16, NA SAFRA 1998/99

Edson Clodoveu Picinini¹

José Maurício Fernandes¹

Introdução

Entre os fatores que contribuem para diminuir a produtividade obtida no Rio Grande do Sul na cultura de soja, encontram-se as doenças de origem fúngica. Entre estas, destacam-se o oídio, induzido por *Microsphaera diffusa*, e as doenças denominadas de “fim de ciclo” (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*). A ocorrência generalizada e inesperada de oídio fez com que, em muitos casos, os sojicultores aplicassem fungicidas para controlar a doença. Todavia, muitas orientações para o uso de fungicidas em soja não estão sustentadas em resultados científicos. O presente trabalho teve como objetivos avaliar a eficácia de fungicidas aplicados em diferentes estádios de crescimento da cultura de soja no controle de oídio e de “doenças de fim de ciclo”, e determinar, na cultivar BR-16, possíveis perdas no rendimento de grãos da cultura.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: picinini@cnpt.embrapa.br, mauricio@cnpt.embrapa.br.

Metodologia

O experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. As sementes foram tratadas com o inseticida imidaclopride, na dose de 200 gramas para 100 kg de sementes. A densidade de plantio foi de 20 sementes por metro linear. A adubação de base foi de 200 kg/ha da fórmula 0-25-25 (NPK). O histórico da área era constituído, em termos de rotação cultural, de soja no ano anterior. As demais práticas culturais foram realizadas de acordo com o estabelecido pela recomendação oficial de pesquisa de soja para a região sul. Por ocasião do início da pulverização com os fungicidas em teste, a cultura encontrava-se em excelente estado de desenvolvimento. Os fungicidas foram aspergidos com um pulverizador de parcelas experimentais, tendo como propelente CO₂, equipado com bicos de jato cônico, série D₂ 13, espaçados de 20 cm. O volume de calda usado foi de 200 litros por hectare. Os fungicidas, suas concentrações, formulações e doses de produto comercial por hectare foram: tebuconazole 200 CE, 500 ml/ha, e carbendazim 500 SC, 500 ml/ha. Os fungicidas foram pulverizados nos estádios R3; R4; R5; R3 + R4; R3 + R4 + R5 e R4 + R5. Usou-se uma testemunha, sem fungicida, para a comparação entre os tratamentos. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m, totalizando 10,0 m². Avaliaram-se, no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, a incidência (*I* = percentual de plantas com sintomas de doença) e a severidade (*S* = percentual de área foliar infectada pela doença). Para a análise de severidade, destacaram-se todas as folhas de cinco plantas tomadas ao acaso por parcela, estabelecendo-se o percentual de infecção das doenças ocorrentes. O somatório do percentual de área infectada por folha foi dividido pelo número de folhas, obtendo-se assim a severidade por planta (Figura 1). Além da incidência e da severidade, as demais variáveis avaliadas foram rendimento de grãos e peso de mil sementes. A colheita foi realizada com colhedora de parcelas Wintersteiger, e a área colhida foi de 5,4 m² por parcela. Realizou-se a análise de variância dos dados de rendimento de grãos, e a compara-

ção entre as médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

Resultados

Os resultados obtidos no ensaio (Tabela 1) mostram que, em rendimento de grãos, o fungicida tebuconazole, pulverizado nos estádios R3 + R4 e R4 + R5, e carbendazim, pulverizado nos estádios R3 e R3 + R4, não diferiram estatisticamente entre si, com rendimento de grãos que variou de 2.313 kg/ha (tebuconazole – estádios R4 + R5) a 2.502 kg/ha (carbendazim – estádios R3 + R4), respectivamente 7 % e 16 % superiores ao rendimento da testemunha, sem tratamento. Os tratamentos com os fungicidas tebuconazole pulverizado nos estádios R4 + R5 e carbendazim, pulverizado no estádio R3, não diferiram, estatisticamente de tebuconazole no estádio R4, de tebuconazole nos estádios R3, R4 e R5 e de carbendazim, pulverizado nos estádios R4 e R5. Tebuconazole pulverizado nos estádios R3, R4 e R5 foi semelhante estatisticamente aos demais tratamentos, inclusive à testemunha, não tratada. Analisando a produtividade de grãos, observa-se que a pulverização com os dois fungicidas em teste nos estádios R3 + R4 (R3 = início da formação de vagens - vagens com 5 mm e R4 = formação de vagens completa - vagens com 2 cm) resultou em maiores respostas em rendimento de grãos, 11 % e 16 %, correspondendo a 245 kg e 340 kg de soja, respectivamente. Na variável peso de mil sementes, à exceção do tratamento carbendazim pulverizado no estádio R4, que se equipaleou à testemunha, não tratada, os demais tiveram comportamento semelhante. O peso médio de mil sementes dos tratamentos com fungicidas foi de 173,31 g, com variação, entre os tratamentos, de 167,93 g (carbendazim pulverizado em R4) e 177,97 g (carbendazim pulverizado em R4 + R5), 6 % e 13 % superiores ao peso de 157,81 g da testemunha, sem tratamento. De maneira geral, o parâmetro peso de mil sementes sofre menor variabilidade do que o parâmetro rendimento de grãos, mais sujeito ao erro experimental. Observou-se, neste ensaio, uma variabilidade maior entre blocos do

que entre tratamentos no parâmetro rendimento de grãos, fato esse não observado no parâmetro peso de mil sementes.

No controle de doenças, verifica-se que, para o oídio de soja, o fungicida tebuconazole, independente do estágio pulverizado, foi mais eficiente em reduzir a incidência e a severidade do patógeno. O fungicida carbendazim foi mais eficiente em reduzir a incidência e a severidade das doenças de "fim de ciclo". A testemunha, sem tratamento, apresentou para o oídio e para as doenças de "fim de ciclo" incidências e severidades de 77,23 % e 4,40 % e 19,80 % e 0,46 %, respectivamente. De modo geral, a incidência e a severidade tanto de oídio como das doenças de "fim de ciclo" foram consideradas baixas.

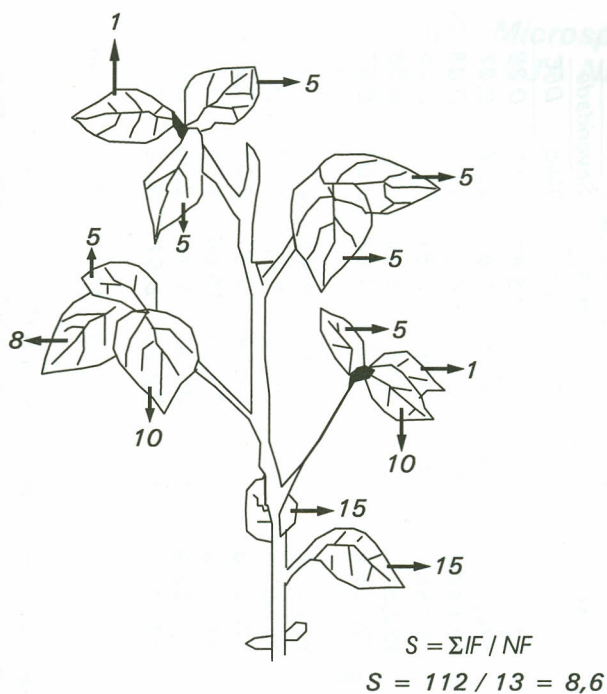


Figura 1. Avaliação da severidade de doenças de soja.

IF = Percentual de infecção foliar; NF = Número de folhas.

Tabela 1. Efeito da aplicação de tebuconazole e de carbendazim em diferentes estádios fenológicos da cultura de soja, cultivar BR-16, na safra 1998/99. Embrapa Trigo, 1999

Tratamento	Dose: p.c./ha	Rendimento kg/ha ¹	Aumento rel. test. (%)	PMS ¹	Aumento rel. test. (%)	Doenças ²			
						Incidência		Severidade	
						Oídio	DFC	Oídio	DFC
Tebuconazole R3	500	2.164 cd	0	173,29 a	9	4,95	18,81	0,11	0,28
Tebuconazole R4	500	2.300 bc	6	174,15 a	10	5,94	15,84	0,27	0,27
Tebuconazole R5	500	2.178 cd	1	170,86 a	8	1,05	26,32	0,01	0,48
Tebuconazole R3 + R4	500 + 500	2.407 a	11	172,65 a	9	3,96	18,81	0,08	0,36
Tebuconazole R4 + R5	500 + 500	2.313 abc	7	172,51 a	9	3,96	15,84	0,06	0,23
Tebuconazole R3 + R4 + R5	500 + 500 + 500	2.282 bcd	6	170,04 a	8	1,98	31,68	0,04	0,63
Carbendazim R3	500	2.315 abc	7	173,65 a	10	80,20	9,90	4,78	0,15
Carbendazim R4	500	2.245 bcd	4	167,93 ab	6	38,61	8,91	1,97	0,24
Carbendazim R5	500	2.149 cd	0	170,21 a	8	61,39	12,87	3,38	0,25
Carbendazim R3 + R4	500 + 500	2.502 a	16	177,97 a	13	39,60	15,84	1,78	0,25
Carbendazim R4 + R5	500 + 500	2.280 bcd	5	174,68 a	11	49,50	5,94	2,05	0,09
Carbendazim R3 + R4 + R5	500 + 500 + 500	2.091 d	0	176,84 a	12	22,77	8,91	0,62	0,10
Testemunha	-	2.162 cd	-	157,81 b	-	77,23	19,80	4,40	0,46
CV %		5,57		3,58					

¹ Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5,0 % de probabilidade.

² Incidência e severidade de oídio (*Microspheara diffusa*) e de doenças de fim de ciclo (DFC) (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) na última avaliação, realizada em 30/3/99.

CONTROLE QUÍMICO DE OÍDIO, *Microsphaera diffusa*, EM TRÊS CULTIVARES DE SOJA NA SAFRA 1998/1999

Edson Clodoveu Picinini¹

José Maurício Fernandes¹

Introdução

Uma das causas da baixa produtividade da cultura de soja no Estado do Rio Grande do Sul é a ocorrência de doenças de origem fúngica. Dentre as doenças ocorrentes, o oídio, induzido por *Microsphaera diffusa*, vem preocupando muitos agricultores, que, ao observar os primeiros sinais da doença, realizam aplicações de fungicidas na parte aérea da cultura objetivando seu controle. Os resultados de pesquisa sobre os danos causados pela doença no estado, além dos fungicidas mais indicados para seu controle, ainda não estão suficientemente embasados, principalmente por ser uma doença de ocorrência recente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes fungicidas no controle do oídio de soja em três diferentes cultivares e determinar possíveis perdas de rendimento de grãos na cultura.

Metodologia

Foram instalados dois experimentos em dois municípios: Carazinho e Vacaria. No município de Carazinho, o experimento foi instalado na Granja Capão Grande, de propriedade do dr. Álvaro Vargas, com a cultivar BR-16. No município de Vacaria, os experimentos

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: picinini@cnpt.embrapa.br, mauricio@cnpt.embrapa.br.

foram instalados na Sementes Barizon, de propriedade do Engenheiro-Agrônomo Tarso Barizon. As cultivares usadas foram: Coodetec 201 e FT-2003. Em ambas as localidades, as sementes foram tratadas com fungicidas. Em Carazinho o fungicida usado foi thiram + benomil, e em Vacaria aplicou-se thiabendazole + thiram nas doses recomendadas pela pesquisa oficial. A densidade de plantio foi de 20 sementes por metro linear. A adubação, nas duas localidades, foi realizada de acordo com a recomendação. O histórico da área era constituído, em termos de rotação cultural, de soja no ano anterior. Exceto a pulverização com fungicidas, as demais práticas culturais foram realizadas por pessoas das respectivas propriedades, dentro do estabelecido pela recomendação oficial. Por ocasião da aplicação dos tratamentos (estádio de floração), a cultura apresentava excelente desenvolvimento e os fungicidas foram aspergidos com um pulverizador de parcelas experimentais, usando-se CO₂ como propelente, equipado com bicos de jato cônicos, série D₂ 13, espaçados de 20 cm. O volume de calda usado foi de 200 litros por hectare. Os fungicidas, suas concentrações, formulações e doses de produto comercial por hectare foram: tebuconazole 200 CE, 500 ml/ha, flutriafol 125 SC, 250, 375 e 500 ml/ha, tiofanato metílico 500 SC, 600 e 800 ml/ha, benomil 500 PM, 500 g/ha, e difenoconazole 250 CE, 300 ml/ha, além da testemunha, sem fungicida. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m. Avaliaram-se, no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, a incidência (I = percentual de plantas com sintomas de doença) e a severidade (S = percentual de área foliar infectada pela doença). Para a análise de severidade, destacaram-se todas as folhas de cinco plantas tomadas ao acaso por parcela, estabelecendo-se o percentual de infecção das doenças ocorrentes. O somatório do percentual de área infectada por folha foi dividido pelo número de folhas, obtendo-se assim a severidade por planta (Figura 1). Além da incidência e da severidade, as demais variáveis avaliadas foram o rendimento de grãos e o peso de mil sementes. A colheita foi realizada manualmente. Realizou-se a análise da variância dos resultados de rendimento, e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

Resultados

Os resultados obtidos com a cultivar FT-2003, em Vacaria, RS (Tabela 1), mostram que no parâmetro rendimento de grãos não se observaram diferenças estatísticas entre os tratamentos. O rendimento médio foi de 1.896 kg/ha, variando, entre os tratamentos de 1.707 kg/ha (flutriafol 375 ml/ha) a 2.095 kg/ha (flutriafol 250 ml/ha). A produtividade da testemunha, sem fungicida, foi de 1.675 kg/ha. Com relação ao parâmetro peso de mil sementes, flutriafol 500 ml/ha apresentou o maior peso (146,5 g), diferindo dos demais tratamentos. Tebuconazole 500 ml/ha, benomil 500 ml/ha, tiofanato metílico 800 ml/ha, flutriafol 250 ml/ha e a testemunha equivaleram-se entre si, com peso médio de grãos de 133,9 g. A incidência de oídio na última avaliação, realizada em 22 de fevereiro de 1999, variou entre os tratamentos. Flutriafol 500 ml/ha e carbendazim 500 ml/ha apresentaram a menor e a maior incidência (43,8 % e 85,7 %, respectivamente). A incidência na testemunha foi de 78,8 %. A severidade máxima de oídio (14,2 %) foi obtida nas parcelas da testemunha, sem tratamento. Entre os fungicidas, a severidade variou de 2,0 (flutriafol 500 ml/ha) a 7,5 % (benomil e carbendazim 500 g/ha).

Na cultivar Coodetec 201, os resultados obtidos (Tabela 2) mostram que, em rendimento de grãos, observaram-se diferenças estatísticas entre os tratamentos. Difenoconazole 300 ml/ha, tebuconazole 500 ml/ha e flutriafol 375 ml/ha não diferiram estatisticamente entre si, com rendimentos de grãos de 2.804 kg/ha, 2.681 kg/ha e 2.674 kg/ha, respectivamente. Tebuconazole 500 ml/ha e flutriafol 375 ml/ha equivaleram-se estatisticamente a benomil 500 g/ha e a flutriafol 250 ml/ha, com rendimentos de grãos de 2.460 kg/ha e 2.511 kg/ha, respectivamente. Estes se igualaram a carbendazim 500 ml/ha e a tiofanato metílico 800 ml/ha, que, juntamente com tiofanato metílico 600 ml/ha e flutriafol 500 ml/ha, equivaleram-se à testemunha, sem tratamento, que produziu 2.080 kg/ha. Diferenças estatísticas no peso de mil sementes também foram observadas. Difenoconazole 300 ml/ha e carbendazim 500 ml/ha, com pesos de 151,7 g e 153,4 g, respectivamente, foram iguais entre si e diferiram dos demais tratamentos. A parcela da testemunha pesou 135,6 g.

Embora a incidência de oídio tivesse se manifestado de forma relativamente alta (83,3 %) na testemunha, sem fungicida, entre os tratamentos com fungicidas ela variou de 21,5 % (difenconazole 300 ml/ha e flutriafol 375 ml/ha) a 70,9 % (tiofanato metílico 800 ml/ha). As severidades máximas de oídio foram obtidas nos tratamentos carbendazim 500 ml/ha e na testemunha, sem fungicida (8,4 % e 8,0 %, respectivamente).

Os resultados do ensaio com a cultivar BR-16, realizado no município de Carazinho, RS, é mostrado na Tabela 3. Na variável rendimento de grãos, os tratamentos tebuconazole 500 ml/ha, flutriafol 250, 375 e 500 ml/ha, benomil 500 g/ha, difenconazole 300 ml/ha e carbendazim 500 ml/ha, e a testemunha, sem fungicida, equivaleram-se entre si, com rendimento médio de 2.054 kg/ha, variando de 1.874 kg/ha (carbendazim 500 ml/ha) a 2.192 kg/ha (tebuconazole 500 ml/ha). A testemunha, sem fungicida, produziu 1.961 kg/ha. Tiofanato metílico, nas duas doses testadas, igualou-se a carbendazim 500 ml/ha. Em peso de mil sementes, os menores pesos foram os dos tratamentos testemunha e tiofanato metílico 600 ml/ha (158,05 g e 158,33 g, respectivamente), diferindo dos demais. O maior peso de mil sementes foi obtido no tratamento tebuconazole (169,67 g). Este não diferiu, estatisticamente, de flutriafol 375 e 500 ml/ha (166,75 g e 169,63 g), de benomil 500 g (166,48 g) e de carbendazim 500 ml/ha (168,75 g). A maior incidência de oídio (98,0 %) foi obtida nas parcelas da testemunha, sem fungicida. Entre os demais tratamentos, observou-se variação de 50,5 % (carbendazim 500 ml/ha) a 96,0 % (tiofanato metílico 800 ml/ha). A severidade máxima (12,0 %) também foi a da testemunha não tratada. Entre os tratamentos com fungicidas ocorreu uma variação de 3,9 % (carbendazim 500 ml/ha) a 7,9 % (tiofanato metílico 800 ml/ha).

A incidência e a severidade das doenças denominadas de "fim de ciclo" foram, nos experimentos, consideradas muito baixas. As maiores taxas de incidência (13,9 %) e de severidade (0,26 %) foram obtidas no experimento de Carazinho, com a cultivar BR-16, e pouco influíram no rendimento de grãos, sendo, por isso, desconsideradas.

Nos três ensaios realizados, embora a incidência de oídio chegasse a níveis considerados altos, $\geq 83,0$ %, a severidade máxima obtida foi $\leq 14,2$ %, considerada muito baixa para induzir diferenças significativas no rendimento de grãos das cultivares em teste.

A estiagem prolongada nos locais onde se realizaram os experimentos, chegando a mais de 36 dias sem chuvas, contribuiu para que as doenças, tanto o oídio como as denominadas de "fim de ciclo", se expressassem em menor severidade e incidência do que em anos anteriores. As diferenças estatísticas em rendimento de grãos e peso de mil sementes observadas nos ensaios podem ser atribuídas à estiagem e aos diferentes tipos e preparo de solo, acumulando ou restando água desuniformemente, e interferindo no rendimento final de grãos das cultivares em teste.

Tabela 1. Efeito de diferentes fungicidas no controle de oídio na cultura de soja, cultivar FT-2003, na safra 1998/99. Vacaria, RS. Embrapa Trigo, 1999

Tratamento	Dose: ml ou g ¹ p.c./ha	Rendimento kg/ha	PMS ²	Oídio ³	
				Incidência	Severidade
Tebuconazole	500	1.979	134,25 bc	56,5	4,4
Difenoconazole	300	1.896	129,25 cd	47,1	2,8
Benomil	500	1.963	134,25 bc	78,5	7,5
Carbendazim	500	1.734	124,50 de	85,7	7,5
Tiofanato metílico	600	2.033	120,75 e	73,3	5,9
Tiofanato metílico	800	1.926	137,25 b	71,4	5,5
Flutriafol	250	2.095	131,25 bc	71,2	4,5
Flutriafol	375	1.707	128,00 cd	58,4	4,5
Flutriafol	500	1.954	146,50 a	43,8	2,0
Testemunha	-	1.675	132,50 bc	78,8	14,2
CV %		11,75 ns	3,52		

¹ Dose do produto comercial por hectare.

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5,0 % de probabilidade.

³ Incidência e severidade de oídio (*Microsphaera diffusa*) na última avaliação, realizada em 22/2/99.

Tabela 2. Efeito de diferentes fungicidas no controle de oídio na cultura de soja, cultivar Coodetec 201, na safra 1998/99. Vacaria, RS. Embrapa Trigo, 1999

Tratamento	Dose: ml ou g ¹ p.c./ha	Rendimento kg/ha	PMS ²	Oídio ³	
				Incidência	Severidade
Tebuconazole	500	2.681 ab	143,58 b	34,2	4,5
Difenoconazole	300	2.804 a	151,75 a	21,6	1,6
Benomil	500	2.460 bc	143,90 b	39,6	2,5
Carbendazim	500	2.353 cd	153,40 a	62,9	8,4
Tiofanato metílico	600	2.113 d	136,90 cd	65,5	5,9
Tiofanato metílico	800	2.251 cd	139,40 cd	70,9	3,7
Flutriafol	250	2.511 bc	138,65 cde	23,2	1,2
Flutriafol	375	2.674 ab	141,53 bc	21,5	1,2
Flutriafol	500	2.058 d	144,25 b	29,2	2,3
Testemunha	-	2.080 d	135,63 e	83,3	8,0
CV %		7,24	1,48		

¹ Dose do produto comercial por hectare.

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5,0 % de probabilidade.

³ Incidência e severidade de oídio (*Microspheera diffusa*) na última avaliação, realizada em 22/2/99.

Tabela 3. Efeito de diferentes fungicidas no controle de oídio na cultura de soja, cultivar BR-16, na safra 1998/99 em Carazinho, RS. Embrapa Trigo, 1999

Tratamento	Dose: ml ou g ¹ p.c./ha	Rendimento kg/ha ²	PMS ²	Oídio ³	
				Incidência	Severidade
Tebuconazole	500	2.192 a	169,67 a	78,2	7,2
Flutriafol	375	2.163 a	166,75 ab	58,4	5,5
Flutriafol	250	2.112 ab	162,75 c	58,4	4,3
Benomil	500	2.061 ab	166,48 ab	73,3	5,6
Flutriafol	500	2.048 ab	169,63 a	82,2	7,1
Difenoconazole	300	2.024 ab	163,15 bc	58,4	5,9
Testemunha	-	1.961 ab	158,05 d	98,0	12,0
Carbendazim	500	1.874 abc	168,75 a	50,5	3,9
Tiofanato metílico	600	1.756 bc	158,33 d	87,1	6,7
Tiofanato metílico	800	1.506 c	164,60 bc	96,0	7,9
CV %		11,90	1,55		

¹ Dose do produto comercial por hectare.

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5,0 % de probabilidade.

³ Incidência e severidade de oídio (*Microspheara diffusa*) na última avaliação, realizada em 17/3/99.

CONTROLE QUÍMICO DE OÍDIO E DE DOENÇAS DE FIM DE CICLO NA CULTURA DE SOJA NA SAFRA 1998/1999

Edson Clodoveu Picinini¹

José Maurício Fernandes¹

Introdução

Uma das causas da baixa produtividade da cultura de soja no RS é a ocorrência de doenças de origem fúngica. Dentre as doenças ocorrentes, o oídio, induzido por *Microsphaera diffusa*, e as doenças denominadas de "fim de ciclo" (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) vêm preocupando muitos agricultores, que, ao observar os sinais da doença, realizam aplicações de fungicidas objetivando o controle. O oídio, cuja recomendação oficial indica necessidade de controle quando 40,0 % de severidade for observado até o estágio de formação de vagem completa (R6), não tem se manifestado, nos últimos anos, em tal severidade. Tanto para o oídio, doença de ocorrência recente, como para as doenças de fim de ciclo, apesar de sua incidência e severidade estarem aumentando, são poucos os dados de pesquisa obtidos no estado, até o momento, referentes a dano no rendimento da cultura e à eficácia dos melhores fungicidas no controle das referidas doenças, justificando, por esse motivo, trabalhos nessa área. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes fungicidas no controle de oídio da soja e das doenças denominadas de "fim de ciclo", na cultivar BR-16, e determinar possíveis perdas de rendimento de grãos à cultura.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.
e-mail: picinini@cnpt.embrapa.br, mauricio@cnpt.embrapa.br.

Metodologia

O experimento foi instalado no município de Carazinho, na Granja Capão Grande, de propriedade do dr. Álvaro Vargas, com a cultivar BR-16. As sementes foram tratadas com o fungicida benomil + thiram na dose recomendada pela pesquisa oficial. A densidade de plantio foi de 20 sementes por metro linear. A adubação de base foi de 250 kg/ha da fórmula 1-14-28 (NPK). O histórico da área era constituído, em termos de rotação cultural, de soja no ano anterior. As demais práticas culturais foram realizadas conforme o estabelecido pela recomendação oficial. Por ocasião da aplicação dos tratamentos (estádio de floração), observava-se excelente desenvolvimento da cultura. Os fungicidas, foram aspergidos com um pulverizador de parcelas experimentais, usando-se CO₂ como propelente, equipado com bicos de jato cônico, série D₂ 13, espaçados de 20 cm. O volume de calda usado foi de 200 litros por hectare. Os fungicidas, suas concentrações, formulações e doses de produto comercial por hectare foram: procloraz 450 CE + carbendazim 500 SC + óleo mineral (400 ml + 250 ml + 250 ml), tebuconazole 200 CE (500 ml), benomil 500 PM (500 g), procloraz 450 CE + carbendazim 500 SC + óleo mineral (500 ml, + 250 ml + 250 ml), procloraz 450 CE + carbendazim 500 SC + óleo mineral (600 ml + 250 ml + 250 ml), procloraz 450 CE + carbendazim 500 SC + óleo mineral (800 ml + 250 ml + 250 ml), procloraz 450 CE + carbendazim 500 SC + óleo mineral (1.000 ml + 250 ml + 250 ml), procloraz 450 CE + carbendazim 500 SC + óleo mineral (1.200 ml + 250 ml + 250 ml) e de difenoconazole 250 CE (300 ml/ha), além da testemunha, sem fungicida. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediram 2,0 m x 5,0 m. Avaliaram-se, no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo, a incidência (I = percentual de plantas com sintomas de doença) e a severidade (S = percentual de área foliar infectada pela doença). Para a análise de severidade, destacaram-se todas as folhas de cinco plantas tomadas ao acaso por parcela, estabelecendo-se o percentual de infecção das doenças ocorrentes. O somatório do percentual de área infectada, por folha, foi dividido pelo número de folhas, obtendo-se assim a

severidade por planta (Figura 1). Além da incidência e da severidade, as demais variáveis avaliadas foram rendimento de grãos e peso de mil sementes. A colheita foi realizada manualmente. Realizou-se a análise da variância dos resultados de rendimento de grãos, e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

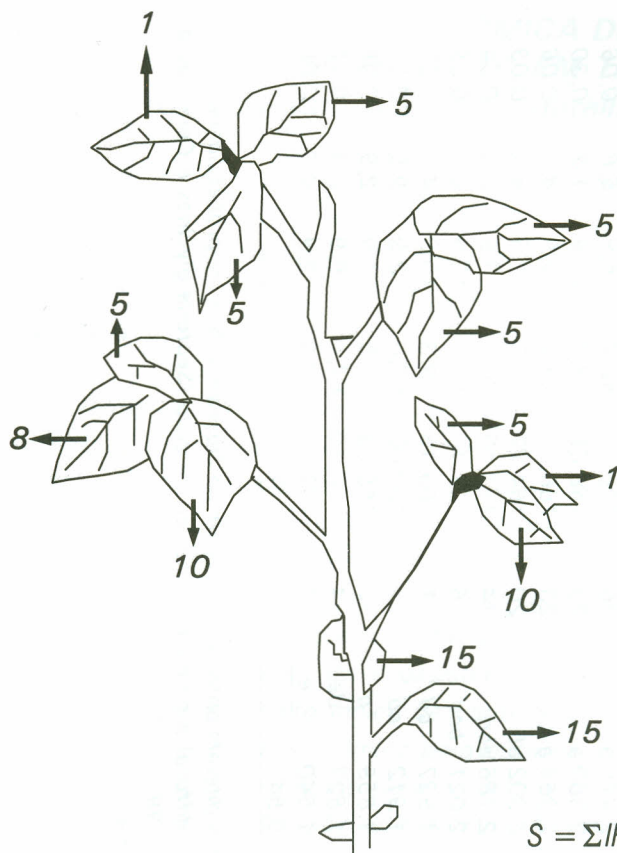
Resultados

Os resultados obtidos no experimento (Tabela 1) mostram que, com relação ao parâmetro rendimento de grãos, os fungicidas procloraz + carbendazim + óleo (400 ml + 250 ml + 250 ml), tebuconazole 500 ml, benomil 500 g, procloraz + carbendazim + óleo (800 ml + 250 ml + 250 ml) e procloraz + carbendazim + óleo (600 ml + 250 ml + 250 ml) equivaleram-se estatisticamente entre si. O rendimento de grãos variou de 2.186 kg/ha (procloraz + carbendazim + óleo - 600 ml + 250 ml + 250 ml) a 2.416 kg/ha (procloraz + carbendazim + óleo na dose de 400 ml + 250 ml + 250 ml), 14,0 % e 26,0 %, correspondendo a 274 kg e 504 kg de soja, respectivamente, superiores ao rendimento da testemunha, sem tratamento. As doses de 600 e 800 ml de procloraz + 250 ml do carbendazim e 250 ml de óleo mineral também equivaleram-se à dose de 1.200 ml do mesmo fungicida, que, estatisticamente, equivaleu-se à testemunha, ao difenoconazole 300 ml, a procloraz + carbendazim + óleo (1.000 ml + 250 ml + 250 ml) e ao carbendazim 500 ml que não diferiu de procloraz + carbendazim + óleo (500 ml + 250 ml + 250 ml) e apresentou o menor rendimento de grãos do ensaio, 1.540 kg/ha. Não se observaram diferenças estatísticas na variável peso de mil sementes. O peso médio das sementes foi de 166,67 g, variando entre os tratamentos de 159,03 g (testemunha, não tratada) a 171,10 g (procloraz + carbendazim + óleo - 600 ml + 250 ml + 250 ml).

Com relação ao oídio, as maiores taxas de incidência e de severidade da doença foram a da testemunha, sem tratamento (97,0 e 9,5 %, respectivamente). A severidade foi considerada baixa. As

menores, foram observadas no tratamento tebuconazole 500 ml (22,8 % e 1,2 %, respectivamente). Entre os demais fungicidas testados, as maiores reduções de incidência e de severidade do patógeno foram as dos tratamentos procloraz + carbendazim + óleo (600 e 1.000 ml + 250 ml + 250 ml), 48,5 % e 2,5 % e 49,5 % e 2,9 %, respectivamente.

As doenças de "fim de ciclo" estiveram presentes no experimento em baixa intensidade. A incidência e a mais alta severidade foram de 12,9 % e 0,30 %, respectivamente. Este fato deve-se, provavelmente, à forte estiagem na área experimental onde registraram-se mais de 35 dias de ausência de chuvas a partir do estádio de floração de soja e que pode, também, ter influenciado no rendimento final de grãos da cultivar em teste. Por ocasião da colheita, realizada no dia 30/4/99, decorridos 43 dias após a última avaliação, observaram-se diferenças visuais entre os tratamentos.



$$S = \Sigma IF / NF$$

$$S = 96 / 13 = 7,3$$

Figura 1. Avaliação da severidade de doenças de soja.

IF = Percentual de infecção foliar; NF = Número de folhas.

Tabela 1. Efeito de diferentes fungicidas no controle de oídio e de doenças de fim de ciclo na cultura de soja, cultivar BR-16, na safra 1998/99, no município de Carazinho, RS. Embrapa Trigo, 1999

Tratamento	Dose: ml ¹ p.c./ha	Rendimento kg/ha ²	Aumento rel. test. (%)	PMS	Doenças ³			
					Incidência		Severidade	
					Oídio	DFC	Oídio	DFC
Procloraz + Carbendazim + óleo ⁴	400 + 250	2.416 a	26	170,78	82,2	5,9	5,6	0,06
Tebuconazole	500	2.360 a	23	168,67	22,8	11,9	1,2	0,30
Benomil	500	2.354 a	23	166,27	79,2	4,9	4,2	0,06
Procloraz + Carbendazim + óleo	800 + 250	2.302 ab	20	164,27	77,2	1,9	5,4	0,03
Procloraz + Carbendazim + óleo	600 + 250	2.186 abc	14	171,10	48,5	3,9	2,5	0,04
Procloraz + Carbendazim + óleo	1200 + 250	2.021 bcd	6	167,10	85,2	12,9	6,7	0,29
Difenoconazole	300	1.937 cd	1	163,18	79,2	10,9	4,6	0,20
Testemunha	-	1.912 cd	-	159,03	97,0	2,9	9,5	0,04
Procloraz + Carbendazim + óleo	1000 + 250	1.859 d	-3	169,35	49,5	1,9	2,9	0,05
Carbendazim	500	1.827 de	-4	166,10	64,4	6,9	2,9	0,12
Procloraz + Carbendazim + óleo	500 + 250	1.540 e	-19	167,57	67,3	2,9	4,0	0,05
CV %		9,54		3,10 ns				

¹ Dose do produto comercial por hectare.

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

³ Incidência e severidade de oídio (*Microspheera diffusa*) e de doenças de fim de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) na última avaliação, realizada em 17/3/99.

⁴ Óleo mineral Assist, usado na dose de 250 ml/ha.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE THIAMETHOXAM + PROFENOFÓS, EM TRÊS DOSES, NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatilis*, EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet¹

Introdução

Dentre os insetos nocivos que atacam a cultura de soja, destaca-se a lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lep., Noctuidae), cuja capacidade destrutiva de área foliar pode ser um fator limitante, na produção de grãos dessa leguminosa, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta.

Apesar dos vários inseticidas que são recomendados para seu controle, atualmente busca-se, além da eficiência do produto sobre a praga, a preservação do ecossistema. Portanto, um produto ideal é o que apresenta alto índice de controle da lagarta da soja e mantém o nível de dano econômico para essa espécie, conforme os preceitos do manejo de pragas para a cultura (Turnipseed, 1972), sem ser muito tóxico às espécies benéficas. Nesse contexto, vários trabalhos de pesquisa são conduzidos visando à recomendação de novos ingredientes ativos que sejam efetivos sobre a praga, com baixo impacto ambiental e que, ainda, sejam economicamente viáveis.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de thiamethoxam + profenofós no controle da lagarta da soja, comparando essa eficiência com a dos produtos já recomendados, endossulfam e profenofós.

¹ Pesquisadora da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: gabriela@cnpt.embrapa.br.

Metodologia

O experimento foi instalado sobre a cultivar de soja Embrapa 59, semeada na área de produção da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, no ano agrícola de 1998/99. Os inseticidas foram aplicados sobre as plantas de soja quando estas se encontravam no estádio R2, floração, com auxílio de um pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, munido de bicos tipo leque XR Teejet 110-02, 40 libras/pol.² e consumo de calda de 150 l/ha. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com seis tratamentos, dos quais três inseticidas em diferentes doses e uma testemunha com apenas água, e quatro repetições. Os nomes técnicos, nomes comerciais dos inseticidas e as doses usadas, encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 15 fileiras de soja, com 20 metros de comprimento, espaçadas em 0,40 metros entre si. As avaliações do número de lagartas grandes (com mais de 1,5 cm de comprimento) e de lagartas pequenas (com menos de 1,5 cm de comprimento) foram realizadas nas 10 fileiras centrais da parcela, desconsiderando-se 1,5 m em cada extremidade. Foram realizadas observações de pré-contagem (antes da aplicação dos tratamentos) e aos 2, 4, 7 e 15 dias após aplicação dos tratamentos (DAT), usando-se o pano de batidas de forma aleatória, em quatro locais dentro da parcela.

Nas avaliações, foram registrados os estádios de desenvolvimento das plantas de soja, segundo a escala de Fehr et al. (1977), e o desfolhamento em cada tratamento, antes da aplicação e aos 15 DAT.

Os dados referentes ao número de lagartas vivas por parcela foram submetidos à análise de variância, e as médias classificadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. Os índices de controle dos diferentes tratamentos foram obtidos empregando-se a fórmula de Abbott (1925).

Resultados

Os resultados das avaliações realizadas nos diversos trata-

mentos encontram-se nas Tabelas 2 a 5. Pelas amostragens realizadas na pré-contagem, o inseto estava presente de forma uniforme em toda a área do experimento, e as plantas de soja encontravam-se com 8 % de desfolhamento, em média.

Os dados da Tabela 2 mostram que na testemunha o número de lagartas pequenas foi, em todas as leituras, significativamente superior ao dos demais tratamentos. As populações de lagartas em todos os tratamentos com aplicação de inseticidas foram semelhantes entre si, em todas as avaliações realizadas durante a execução do experimento. A eficiência dos tratamentos é dada em percentagem, podendo ser notado que, na primeira avaliação thiamethoxam + profenofós nas doses de 96 g i.a./ha e de 120 g i.a./ha apresentou eficiência de 81,4 % e 87,8 %, respectivamente. Endossulfam na dose de 175 g i.a./ha e profenofós na dose de 80 g i.a./ha tiveram a mesma eficiência de 86,4 % de thiamethoxam + profenofós na dose de 108 g i.a./ha.

Para o controle químico das lagartas grandes, tendo como base os dados que constam na Tabela 3, verifica-se a testemunha com maior número de lagartas, diferindo dos demais tratamentos, em todas as avaliações. A população de lagartas para todos os inseticidas testados foi semelhante entre si, aos 2 DAT e até os 15 DAT.

Os dados relativos à eficiência dos tratamentos no controle de lagartas grandes mostram que inicialmente, aos 2 DAT, thiamethoxam + profenofós na dose de 96 g i.a./ha e profenofós na dose de 80 g i.a./ha tiveram eficiência de 67,2 %, enquanto os demais tratamentos apresentaram controle superior a 80 %, que é o mínimo exigido para que um produto seja recomendado pela pesquisa.

Aos 4 DAT, a menor eficiência registrada, 72,2 %, foi para o tratamento com profenofós, seguido por thiamethoxam + profenofós na dose mais baixa, com 79,4 %. Os demais produtos mantiveram eficiência entre 84,9 e 88,9 %.

Aos 7 DAT, todos os tratamentos químicos ofereceram controle adequado das lagartas, e a menor eficiência foi observada para thiamethoxam + profenofós na dose mais baixa e para profenofós, ambos com 89,6 %.

Aos 15 DAT, todos os inseticidas e doses atingiram 100 % de controle das lagartas grandes, à exceção de profenofós, que obteve 95,2 % de eficiência.

Os resultados obtidos para o controle geral da lagarta da soja, independente do tamanho do inseto, e respectivos índices de eficiência, encontram-se na Tabela 4. Pode-se observar que, em todas as avaliações realizadas após a aplicação dos tratamentos, todos os inseticidas e doses foram semelhantes entre si, diferindo apenas da testemunha.

O índice de eficiência de controle nas parcelas tratadas com thiamethoxam + profenofós na dose de 120 g i.a., em todas as leituras realizadas, variou de 85,2 % a 98,8 %; thiamethoxam + profenofós na dose de 108 g i.a./ha obteve controle de 83,7 % a 98,3 %; profenofós variou de 72,1% a 96,6 %, semelhante ao obtido por thiamethoxam + profenofós na menor dose; e para endossulfam na dose de 175 g i.a/ha verificaram-se índices de 83,7 % a 98,3 %, aos 15 DAT.

Essa eficiência observada, resultou em baixos níveis de desfolha das plantas de soja por lagartas (Tabela 5). Em números absolutos, destacaram-se apenas as parcelas da testemunha, com 20 % de desfolha, acima do nível permitido após o início da fase reprodutiva das plantas.

Referências Bibliográficas

- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.L.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.C. Stage of development descriptions of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). **Crop Science**, East Lansing, v.11, n._, p.929-931, 1972.
- TURNIPSEED, S.G. 1972. **Management of insects pests of soybeans**. *Proceedings Annual Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Management*, v.4, n._, p.189-203.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados para o controle de *A. gemmatilis*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Nome Técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome Comercial	Dose (g p.c./ha)
Testemunha	-	-	-
Thiamethoxam + profenofós	96		200
Thiamethoxam + profenofós	108		225
Thiamethoxam + profenofós	120		250
Profenofós	80	Curacrom 500 CE	160
Endossulfam	175	Thiodan 350 CE	500

Tabela 2. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* menores que 1,5 cm e percentagem de eficiência de controle de diferentes inseticidas e doses, em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	2 DAT		4 DAT		7 DAT		15 DAT	
			n ^{o1}	% C ²	n ^o	% C	n ^o	% C	n ^o	% C
Thiamethoxam + profenofós	96	15,25 ns	3,25 b ³	81,4	1,88 b	89,2	0,88 b	94,4	0,75 b	93,6
Thiamethoxam + profenofós	108	18,25	2,38 b	86,4	1,23 b	93,0	0,75 b	95,2	0,38 b	96,7
Thiamethoxam + profenofós	120	17,50	2,13 b	87,8	0,75 b	95,7	0,75 b	95,2	0,25 b	97,8
Profenofós	80	16,75	4,16 b	86,4	2,50 b	85,7	1,00 b	93,6	0,50 b	95,7
Endossulfam	175	18,25	2,38 b	86,4	1,25 b	92,8	1,25 b	92,0	0,38 b	96,7
Testemunha	-	16,25	17,50 a	-	17,50 a	-	15,75 a	-	11,75 a	-
C.V. (%)		16,15	30,03		28,92		28,26		36,49	

¹ Média do número de lagartas em 4 repetições, 4 avaliações por parcela.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

³ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 3. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* maiores que 1,5 cm e percentagem de eficiência de controle de diferentes inseticidas e doses, em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	2 DAT		4 DAT		7 DAT		15 DAT	
			n ^{o1}	% C ²	n ^o	% C	n ^o	% C	n ^o	% C
Thiamethoxam + profenofós	96	16,00 a	5,00 b ³	67,2	3,25 b	79,4	1,50 b	89,6	0,0 b	100
Thiamethoxam + profenofós	108	16,50 a	3,25 b	80,6	2,38 b	84,9	0,63 b	95,5	0,0 b	100
Thiamethoxam + profenofós	120	13,75 a	3,00 b	82,9	2,38 b	84,9	0,50 b	96,4	0,0 b	100
Profenofós	80	16,25 a	5,50 b	67,2	4,38 b	72,2	1,50 b	89,6	0,25 b	95,2
Endossulfam	175	15,50 a	3,25 b	80,6	1,75 b	88,9	1,00 b	92,8	0,0 b	100
Testemunha	-	13,50 a	16,75 a	-	15,75 a	-	14,00 a	-	10,25 a	-
C.V. (%)		21,92	28,82		30,70		31,09		31,87	

¹ Média do número de lagartas em 4 repetições, 4 avaliações por parcela.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

³ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 4. Média do número de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* e percentagem de eficiência de controle de diferentes inseticidas e doses, em diferentes dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	2 DAT		4 DAT		7 DAT		15 DAT	
			n ^{o1}	% C ²	n ^o	% C	n ^o	% C	n ^o	% C
Thiamethoxam + profenofós	96	31,25 a ³	8,75 b	74,6	5,12 b	85,0	2,37 b	92,0	0,75 b	96,6
Thiamethoxam + profenofós	108	34,75 a	5,62 b	83,7	3,50 b	89,8	1,37 b	95,4	0,37 b	98,3
Thiamethoxam + profenofós	120	31,25 a	5,12 b	85,2	3,12 b	90,9	1,25 b	95,8	0,25 b	98,8
Profenofós	80	33,00 a	9,62 b	72,1	6,87 b	79,9	2,50 b	91,6	0,75 b	96,6
Endossulfam	175	33,75 a	5,62 b	83,7	3,00 b	91,2	2,25 b	92,4	0,37 b	98,3
Testemunha	-	29,75 a	34,00 a	-	34,25 a	-	29,75 a	-	22,00 a	-
C.V. (%)		12,67	25,72		19,48		11,06		31,43	

¹ Média do número de lagartas em 4 repetições, 4 avaliações por parcela.

² Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

³ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Tabela 5. Percentual de desfolhamento em plantas de soja, causado pela lagarta da soja *Anticarsia gemmatilis*, observado aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Desfolhamento (15 DAT) ¹ (%)
Thiamethoxam + profenofós	96,0	12
Thiamethoxam + profenofós	108,0	10
Thiamethoxam + profenofós	120,0	10
Profenofós	80,0	12
Endossulfam	175,0	10
Testemunha	-	20

¹ Média de 4 repetições.

SELETIVIDADE DE THIAMETHOXAM + PROFENOFÓS, EM TRÊS DOSES, AOS PRINCIPAIS PREDADORES DAS PRAGAS QUE OCORREM EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet¹

Introdução

Os inimigos naturais, que predam as principais pragas que ocorrem na cultura de soja atuam no equilíbrio das populações dessas pragas. Conseqüentemente, estudos a respeito da repercussão de produtos químicos sobre o complexo desses insetos benéficos são fator fundamental para a implementação do manejo integrado de pragas. A ação dos insetos predadores no controle dos insetos pragas foi estudada por vários autores, como Distribuição... (1979), Corrêa et al. (1977) e Costa & Link (1995). A presença de altas populações de insetos pragas, acima dos níveis de danos econômicos na cultura de soja determina o uso de inseticidas para que não ocorra decréscimo no rendimento de grãos. No entanto, essa prática geralmente causa um efeito adverso sobre os predadores (Tonet, 1998).

Resultados de pesquisa indicam que os produtos recomendados para o controle das pragas da cultura de soja, possuem ação diferenciada sobre esses artrópodos auxiliares, tanto que Tonet, 1998, observou que produtos fisiológicos e biológicos são seletivos para *Geocoris* sp. e para *Nabis* sp., enquanto permetrina aumenta proporcionalmente o seu efeito sobre essas espécies com o aumento da dose empregada.

A Comissão de Entomologia da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, anualmente, baseada em resultados de pesquisa, recomenda o uso de produtos e doses que não tenham impacto sobre

¹ Pesquisadora da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: gabriela@cnpt.embrapa.br.

os inimigos naturais, mas sejam eficientes no controle de pragas (Reunião..., 1998). Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de thiamethoxam + profenofós, comparadas a profenofós e a endossulfam, quando pulverizadas sobre a população de predadores presentes em lavoura de soja.

Metodologia

O experimento foi instalado sobre a cultivar de soja Embrapa 59, semeada na área da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, na safra agrícola de 1998/99. Os tratamentos foram aplicados sobre as plantas de soja quando estas se encontravam no estágio R2 (floração), com auxílio de um pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, munido de bicos tipo leque XR Teejet 110-02, com 40 libras/pol.² de pressão, e volume de calda de 150 l/ha.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com seis tratamentos (cinco inseticidas mais testemunha com água) e quatro repetições. As especificações dos inseticidas químicos, doses e os nomes técnico e comercial encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 20 fileiras de soja, de 20 metros de comprimento, com fileiras espaçadas em 0,40 metro entre si. Para avaliar o efeito dos tratamentos sobre a população de predadores, foram realizadas amostragens do número de predadores em 14 fileiras centrais da parcela, eliminando-se 1,0 metro nas extremidades. Efetuaram-se quatro amostras por unidade experimental, de forma aleatória, colocando-se o material coletado em sacos de plástico para posterior identificação e quantificação em laboratório.

As amostragens foram realizadas antes da aplicação dos tratamentos (pré-contagem) e aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Tukey, com 5 % de probabilidade. A redução populacional de predadores nos diversos tratamentos foi calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955) e

enquadrada na seguinte escala de notas: 1 = 0-20 %; 2 = 21-40 %; 3 = 41-60 %; e 4 = 61-100 % de mortalidade de espécies de predadores.

Resultados

As avaliações efetuadas mostraram que, na pré-contagem (Tabela 2), insetos predadores estavam presentes de modo uniforme em toda a área do experimento. A população dos predadores avaliados estava assim composta: 45 % de *Nabis* sp., 30 % de *Geocoris* sp., 15 % de *Orius* sp. e 10 % de *Lebia concinna*.

Nas avaliações de 2 DAT, os dados da Tabela 2 mostram que, na testemunha, na qual não houve nenhum tratamento, o número de predadores (12,0) foi estatisticamente semelhante ao registrado nos tratamentos com thiamethoxam + profenofós nas doses de 96 e 108 g i.a./ha. Estes não mostraram diferenças significativas para o índice registrado nas parcelas tratadas com thiamethoxam + profenofós na dose de 120 g i.a./ha e com profenofós (80 g i.a./ha). A maior redução populacional dessas espécies benéficas foi registrada nas parcelas tratadas com endossulfam na dose de 175 g i.a./ha, que, no entanto, não foi diferente estatisticamente dos valores obtidos na maior dose de thiamethoxam + profenofós e na de profenofós.

Aos 4 DAT, alto índice de sobrevivência foi observado na testemunha e nos tratamentos com thiamethoxam + profenofós nas duas doses menores. Estas duas últimas, no entanto, foram semelhantes a thiamethoxam + profenofós na maior dose e ao profenofós. O maior efeito tóxico sobre os predadores ocorreu quando foi pulverizado endossulfam na dose de 175 g i.a./ha, diferindo dos demais tratamentos, à exceção de profenofós na dose de 80 g i.a./ha.

Aos 7 DAT, o efeito dos diferentes tratamentos sobre as espécies estudadas foi semelhante ao observado aos 4 DAT. O tratamento thiamethoxam + profenofós na dose de 108 g i.a./ha proporcionou menor efeito negativo sobre os predadores, não diferindo da

testemunha nem dos demais, à exceção de endossulfam, em que foi registrado o maior impacto sobre os insetos benéficos.

Na última avaliação, aos 10 DAT, verificou-se que nos tratamentos de thiamethoxam + profenofós o número de predadores foi estatisticamente igual, diferindo apenas da testemunha e de endossulfam, em que foi registrada a maior redução na população.

No que se refere às percentagens de reduções populacionais obtidas pelos tratamentos em teste, as quais se encontram na Tabela 3, verificou-se que thiamethoxam + profenofós, nas doses de 96, 108 e 120 g i.a./ha, causou aos 4 DAT mortalidade média, em todas as observações, de 21,6 %, 23,8 % e 33,6 % das populações em estudo, respectivamente, o que corresponde à nota 2, moderadamente seletivo.

A toxicidade de thiamethoxam + profenofós para os predadores aumentou com o aumento da dose. O inseticida profenofós, com nota 2, apresentou efeito tóxico semelhante ao da dose mais alta de thiamethoxam + profenofós sobre *Nabis* sp., *Geocoris* sp., *Orius* sp. e *Lebia concinna*, com 34,0 % de redução da população dessas espécies de insetos.

O produto com maior efeito sobre as espécies de predadores estudadas neste ensaio foi endossulfam, com 54,9 % de mortalidade, enquadrando-se com nota 3 na escala de seletividade.

Todos os tratamentos apresentaram algum efeito tóxico sobre as espécies de insetos benéficos estudada.

Revisão de Literatura

CORRÊA, B.S.; PANIZZI, A.R.; NEWMANN, G.G. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos pragas da soja e seus predadores. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, São Paulo, v.6, n.1, p.40-50, 1977.

COSTA, E.C.; LINK, D. *Repercussão de inseticidas sobre predadores e parasitóides em campos de soja e a interação parasitóide/hospedeiro*. Santa Maria. DFS / Ciba Agro, 1995, 20p.

DISTRIBUIÇÃO geográfica e abundância estacional dos principais insetos pragas da soja e seus inimigos naturais In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1978/79**. Londrina, 1979. p.216-220.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 25., 1997, Passo Fundo. Ata e resumos... Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 260p.

TONET, G.L. *Impacto da aplicação de **Baculovirus anticarsia**, isolado e em mistura com inseticidas, sobre aranhas predadoras em soja*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja: resultados de pesquisa 1997/1998**. Passo Fundo, 1998. p.221-226. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 51). Trabalho apresentado na XXVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Cruz Alta, 1998.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados para o complexo de predadores, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Nome Técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome Comercial	Dose (g p.c./ha)
Testemunha	-	-	-
Thiamethoxam + profenofós	96		200
Thiamethoxam + profenofós	108		225
Thiamethoxam + profenofós	120		250
Profenofós	80	Curacrom 500 CE	160
Endossulfam	175	Thiodam 350 CE	500

Tabela 2. Número médio de predadores em parcelas de soja tratadas com diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Pré- contagem ^{1,2,3}	Dias após aplicação dos tratamentos ^{2,3}			
			2	4	7	10
Testemunha	-	12,25 a	12,00 a	12,12 a	11,87 a	14,25 a
Thiamethoxam + profenofós	96	12,75 a	9,50 ab	9,12 ab	9,25 bc	9,75 b
Thiamethoxam + profenofós	108	11,75 a	9,25 ab	9,62 ab	10,62 ab	10,25 b
Thiamethoxam + profenofós	120	11,25 a	8,62 bc	8,75 b	9,25 bc	9,62 b
Profenofós	80	11,75a	8,50 bc	7,62 bc	8,75 bc	9,62 b
Endossulfam	175	9,75 a	6,2 c	5,50 c	8,00 c	8,75 c
C.V. %		15,98	14,26	15,71	10,70	13,24

¹ População com 45 % de *Nabis* sp., 30 % de *Geocoris* sp., 15 % de *Orius* sp. e 10 % de *Lebia concinna*.

² Número médio de 4 repetições e de 4 subamostras/parcela.

³ Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5 %.

Tabela 3. Mortalidade de predadores, quando pulverizados com diferentes inseticidas, em soja, e respectivas notas de seletividade. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Dias após aplicação dos tratamentos ¹					Seletividade ²
		2	4	7	10	Média	
Thiamethoxam + profenofós	96	17,6	21,6	18,8	28,7	21,6	2
Thiamethoxam + profenofós	108	26,0	23,8	14,2	31,0	23,8	2
Thiamethoxam + profenofós	120	34,0	33,6	28,4	38,0	33,5	2
Profenofós	80	32,0	39,6	29,2	35,2	34,0	2
Endossulfam	175	58,5	63,8	46,3	51,2	54,9	3

¹ % de mortalidade calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955).

² Conforme escala de notas da Comissão de Entomologia da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul.

1 = 0-20 %; 2 = 21-40 %; 3 = 41-60 %; e 4 = 61-100 % de mortalidade da espécie.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE DELTAMETRINA 25 E DE DELTAMETRINA 50 NO CONTROLE DE ADULTOS DE *Sternechus subsignatus*, EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet¹

Introdução

O “tamanduá-da-soja”, *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera; Curculionidae), tem sido relatado, há vários anos, como um inseto prejudicial à cultura de soja na região sul do Brasil. Corseuil et al. (1973) citam essa espécie como uma das pragas que atacam soja, no estado do Rio Grande do Sul, sem, no entanto, causar sérios prejuízos à cultura. Com o aumento populacional do tamanduá-da-soja no fim da década de 80, Gassen (1987) e Lorini et al. (1991) descrevem os danos e relatam que várias alternativas de controle do inseto foram realizadas, porém não bem sucedidas.

O inseto causa severos danos, que resultam muitas vezes na perda total da área infestada, sendo mais intensos quanto mais jovem for a planta atacada (Lorini et al., 1997). O hábito de adultos rasparem as hastes de plantas jovens geralmente causa a morte dessas, resultando em baixo número de plantas/m e, conseqüentemente, em baixos rendimentos de grãos. O dano de larvas na haste, comumente denominado “galha”, resulta em plantas fracas predispostas à quebra devido à ação do vento, podendo muitas vezes proporcionar a morte dessas plantas. O tamanduá-da-soja tem um ciclo de vida anual, a larva na entressafra fica no solo, à uma profundidade de aproximadamente 10 cm, até a instalação de uma nova lavoura de soja. Como é um inseto que permanece na área infestada, o cultivo de soja na safra seguinte pode tornar-se inviável, se não forem tomadas medidas de controle que reduzam a população.

¹ Pesquisadora da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: gabriela@cnpt.embrapa.br.

Tonet et al. (1997) avaliaram o efeito de diferentes sucessões de culturas, conduzidas em diferentes sistemas de manejo de solo, sobre a incidência de *S. subsignatus*, em plantas de soja. Concluíram que a menor incidência de larvas nas plantas resultou de alternativas que não incluíram o plantio direto, tampouco a sucessão de soja sobre soja no verão e muito menos a combinação desses tratamentos.

O controle dessa praga mediante a aplicação de inseticidas na parte aérea de plantas tem se mostrado eficiente, embora com baixo residual, devido ao longo período em que ocorre a emergência de adultos do solo, sendo necessárias aplicações sistemáticas para evitar os danos que o inseto causa em plantas de soja.

Considerando-se que, até o momento, apenas um inseticida se encontra registrado no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para o controle do tamanduá-da-soja, experimentos que visem a selecionar outros ingredientes ativos eficientes para a espécie são necessários, principalmente para evitar a resistência do inseto ao uso do inseticida específico. Portanto, a recomendação de outros produtos, visando uma alternância para redução populacional dessa praga, é extremamente importante.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de duas doses dos inseticidas deltametrina 25 e deltametrina 50, comparados a metamidofós e a permetrina, quando aplicados sobre plantas de soja, no controle do tamanduá-da-soja, *S. subsignatus*.

Metodologia

O experimento foi instalado pela Embrapa Trigo, em área de agricultor, no município de Coxilha, RS, na safra de 1998/99. Os inseticidas foram pulverizados quando, através de pré-avaliação, constatou-se a presença do inseto em níveis acima do limiar de dano econômico (1 adulto/m). Os inseticidas foram aplicados sobre as plantas de soja quando estas se encontravam no estágio V₄ (plantas com quatro folhas). Para a aplicação usou-se pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, com bico tipo leque XR Teejet

110-02, 40 libras/pol.² e consumo de calda de 150 l/ha. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas e doses usados no experimento encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 15 fileiras de soja, cm 20 metros de comprimento, espaçadas em 0,40 metro entre si. As avaliações do número de adultos do tamanduá-da-soja foram realizadas nas 10 fileiras centrais da parcela, desconsiderando-se 1,5 m em cada extremidade. Foram realizadas observações de pré-contagem (antes da aplicação dos tratamentos) e aos 3, 5, 8, 11, 17 e 30 dias após aplicação dos tratamentos (DAT), usando-se um metro de linha de soja, de forma aleatória, repetido quatro vezes dentro da parcela.

Nas avaliações, foram registrados os estádios de desenvolvimento das plantas de soja, segundo a escala de Fehr et al. (1977), o número de plantas sadias antes da aplicação, o número de plantas atacadas e o número de adultos vivos em cada tratamento.

Os dados referentes ao número de adultos vivos por parcela e ao número de plantas atacadas foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ e submetidos à análise da variância, sendo as médias agrupadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Os índices de eficiência no controle dos diferentes tratamentos foram obtidos empregando-se a fórmula de Abbott (1925).

Resultados

Os inseticidas foram aplicados no início do desenvolvimento de plantas, quando a infestação na área era de aproximadamente 1,68 adulto/m, como pode ser observado na pré-contagem (Tabela 2).

Aos 3 DAT todos os inseticidas e doses testados diferiram da testemunha, sendo semelhantes entre si (Tabela 3). No entanto, deltametrina 50, na dose 7,5 g i.a./ha, e permetrina 37,5 g i.a./ha apresentaram controle acima de 80 % (82,23 e 80,02 %, respectivamente). Na avaliação realizada aos 5 DAT constatou-se pequeno

aumento na população da praga, nas parcelas tratadas e na testemunha, esta última com população significativamente superior à dos demais tratamentos (Tabela 2). Entretanto, deltametrina 25, na dose de 5,0 g i.a./ha, e metamidofós, 480 g i.a./ha, nessa data, foram os únicos tratamentos que não atingiram 80 % de controle da praga (Tabela 3).

Verificou-se, aos 8 DAT, que deltametrina 50, nas duas doses, e permetrina diferiram quanto ao número de insetos/m, da testemunha, embora tenham sido semelhantes aos demais tratamentos (Tabela 2). Foi registrada nas parcelas tratadas com deltametrina 50, na dose de 7,5 g i.a./ha, índice de controle de 62,33 %, seguida de permetrina, com 55,15 %. Nos demais tratamentos, o controle manteve-se abaixo de 37,22 % (Tabela 3).

Na avaliação realizada aos 11 DAT foi verificado que apenas deltametrina 50, na dose mais alta, diferiu estatisticamente da testemunha, quanto ao número de insetos/m (Tabela 2), mas semelhante aos demais tratamentos, resultando em nível de eficiência de 57,89 % (Tabela 3).

Aos 17 DAT não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 2), quanto ao número de adultos, todos apresentando eficiência abaixo de 42,37 % (Tabela 3).

Na última observação, aos 30 DAT, verificou-se que o número de adultos nas diferentes parcelas voltou a ser uniforme (Tabela 2) e que nenhum tratamento se diferenciou estatisticamente da testemunha, resultando em índice de eficiência extremamente baixo. Todos os inseticidas e doses ficaram abaixo de 46,67 % de controle, como consta na Tabela 3.

Também foi feita a contagem do número de plantas/m antes da aplicação dos inseticidas e doses, como mostra a Tabela 4, estabelecendo-se a população de plantas não atacadas para cada tratamento.

Aos 3 DAT iniciaram-se as contagens do número de plantas danificadas por adultos, verificando-se que apenas nas parcelas tratadas com deltametrina 50, na dose 7,5 g i.a./ha houve um número significativamente inferior de plantas atacadas, em relação à teste-

munha (Tabela 4), resultando em apenas 14,34 % de danos (Tabela 5).

Na avaliação dos 5 DAT todos os tratamentos foram significativamente diferentes da testemunha, com menor número de plantas atacadas, porém semelhantes entre si, como mostra a Tabela 4. No entanto, deltametrina 50, na maior dose, manteve o menor percentual de plantas danificadas (17,59 %), o que, comparado ao da testemunha (62,40 %), significou uma redução de 44,81 % nos danos (Tabela 5).

Aos 8 DAT observou-se aumento geral no número de plantas atacadas, em relação à avaliação anterior (Tabela 4). Novamente todos os inseticidas e doses diferiram significativamente da testemunha, sendo semelhantes entre si. Na Tabela 5, observa-se que os danos na testemunha foram superiores a 80 %, enquanto no tratamento com deltametrina 50, na maior dose, apenas 20,37% das plantas estavam danificadas. Os demais tratamentos oscilaram em torno dos 40 % de danos.

Aos 11 DAT deltametrina 50, na maior dose, apresentou o menor número de plantas atacadas, diferindo dos demais inseticidas e doses, os quais foram semelhantes entre si, mas significativamente inferiores à testemunha (Tabela 4). Nessa ocasião, na testemunha havia 83,76 % das plantas atacadas, e o melhor tratamento, (deltametrina 50 na dose de 7,5 g i.a./ha) apresentava apenas 27,78 % de danos. Os demais inseticidas e doses oscilaram entre 42,50 e 56,16 % das plantas com danos da praga (Tabela 5).

Na avaliação realizada aos 17 DAT todos os tratamentos foram estatisticamente iguais, diferindo da testemunha (Tabela 4). Nesta última, foi constatado 100 % de danos nas plantas, enquanto deltametrina 50, na maior dose, com 36,48 %, apresentou menor número de plantas atacadas, conforme dados da Tabela 5.

Aos 30 DAT foi realizada a última observação, e todos os tratamentos diferiram da testemunha (Tabela 4), mas permaneceram semelhantes entre si. A testemunha apresentava 100 % de danos, e os demais tratamentos mais de 80 %, à exceção de deltametrina 50, na dose de 7,5 g i.a./ha, com apenas 50,92 % das plantas rasgadas por adultos (Tabela 5).

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os produtos mais eficientes sobre os adultos de tamanduá-da-soja foram: deltametrina 25, na dose de 7,5 g i.a./ha, deltametrina 50, em ambas as doses testadas, e permetrina, aos 5 DAT, e que após esse período todos perderam o seu efeito tóxico sobre a espécie, sugerindo que ao nível de agricultor seriam necessárias reaplicações desses produtos, quando o inseto atingir novamente o nível de dano econômico.

Referências Bibliográficas

- CORSEUIL, E.; SILVA, T.L.; MEYER, L.M.C. **Insetos nocivos à cultura da soja**. Porto Alegre: IPAGRO, 1973. 6p. Trabalho apresentado na I Reunião de Soja RS/SC, Passo Fundo, 1973.
- GASSEN, D.N. *Sternechus subsignatus* **como praga da soja**. Porto Alegre: EMATER-RS / EMBRAPA-CNPT, 1987. 2p.
- LORINI, I.; AGRANIONIK, G. *Biologia de **Sternechus subsignatus** Boheman, 1836 (Col., Curculionidae), praga da soja no sul do Brasil*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja: resultados de pesquisa 1992-1993**. Passo Fundo, RS, 1993. p.149-150. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 9). Trabalho apresentado na XXI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Rosa, 1993.
- LORINI, I.; SALVADORI, J.R.; GASSEN, D.N. *Danos de **Sternechus subsignatus** Boheman, 1836 (Col.; Curculionidae) na cultura da soja, em 1990/91*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja: resultados de pesquisa 1990-1991**. Passo Fundo, 1991. p.101-104. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 3). Trabalho apresentado na XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Pelotas, 1991.
- LORINI, I.; SALVADORI, J.R.; BONATTO, E.R. **Bioecologia e controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura de soja**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 38 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos 40).

TONET, G.L. Controle químico de larvas de ***Sternechus subsignatus***, em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja: resultados de pesquisa 1987-1988**. Passo Fundo, 1988. p.98-100. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8). Trabalho apresentado na XVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria, 1988.

TONET, G.L.; MESQUITA, A.N.; SANTOS, H.P.dos. Efeito do preparo do solo e de sistemas de rotação de culturas no ataque de ***Sternechus subsignatus***, em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1996/97**. Passo Fundo, 1997. p.149-153. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 35). Trabalho apresentado na XXV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Passo Fundo, 1997.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses dos inseticidas testados para o controle de *Sternechus subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Nome Técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome Comercial	Dose (g p.c./ha)
----	-	Testemunha	-
Deltametrina	5,0	Decis 25 CE	200
Deltametrina	7,5	Decis 25 CE	300
Deltametrina	5,0	Decis 50 SC	100
Deltametrina	7,5	Decis 50 SC	150
Metamidofós	480,0	Tamarom BR	800
Permetrina	37,5	Tifon SC	150

Tabela 2. Número de adultos vivos de *S. subsignatus*/m linear, em parcelas de soja, tratadas com diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	Dias após aplicação ^{1,2} (nº insetos vivos)					
			3	5	8	11	17	30
Deltametrina 25	5,0	1,22 ns	1,05 b	1,05 b	1,60 ab	1,62 ab	2,60 a	1,62 a
Deltametrina 25	7,5	1,78	0,84 b	0,84 b	1,63 ab	1,56 ab	2,01 a	1,43 a
Deltametrina 50	5,0	1,60	0,82 b	0,84 b	1,40 b	1,60 ab	1,89 a	1,34 a
Deltametrina 50	7,5	1,70	0,70 b	0,80 b	0,84 b	0,96 b	1,74 a	1,05 a
Metamidofós	480,0	1,88	0,92 b	1,05 b	1,56 ab	1,40 ab	2,02 a	1,35 a
Permetrina	37,5	1,58	0,78 b	0,82 b	1,00 b	1,26 ab	1,70 a	0,96 a
Testemunha	-	1,98	3,94 a	4,22 a	2,23 a	2,28 a	2,95 a	1,80 a
C.V. (%)		26,76	32,45	18,08	21,48	27,64	26,42	57,68

¹ Número médio de 4 repetições e de 4 subamostras/parcela.

² Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 3. Percentagem de eficiência do controle de diferentes inseticidas e doses, para adultos *S. subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Dias após aplicação ¹ (% de controle)					
		3	5	8	11	17	30
Deltametrina 25	5,0	73,35	75,10	28,25	28,94	11,86	10,00
Deltametrina 25	7,5	78,68	80,09	27,00	31,58	31,86	20,55
Deltametrina 50	5,0	79,18	80,09	37,22	29,82	35,94	25,56
Deltametrina 50	7,5	82,23	81,04	62,33	57,89	41,02	41,67
Metamidofós	480,0	76,64	75,12	30,04	38,59	31,52	25,00
Permetrina	37,5	80,02	80,56	55,15	44,74	42,37	46,67

¹ Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

Tabela 4. Número de plantas sadias (pré-contagem) e número de plantas com danos de *S. subsignatus*, em um metro de linha de soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	Dias após aplicação ^{1,2} (nº de plantas com danos)					
			3	5	8	11	17	30
Deltametrina 25	5,0	18,75	5,50 ab	6,00 b	7,50 b	10,25 b	15,00 b	17,50 b
Deltametrina 25	7,5	20,00	4,75 ab	7,25 b	8,75 b	10,50 b	13,00 b	16,50 b
Deltametrina 50	5,0	20,00	4,50 ab	6,00 b	8,25 b	9,00 bc	10,75 b	16,00 b
Deltametrina 50	7,5	27,00	3,87 b	4,75 b	5,50 b	7,50 c	9,85 b	13,75 b
Metamidofós	480,0	20,25	5,50 ab	7,25 b	8,75 b	10,25 b	14,00 b	17,75 b
Permetrina	37,5	18,25	4,58 ab	5,75 b	7,25 b	10,25 b	12,75 b	14,75 b
Testemunha	-	29,25	12,00 a	18,25 a	23,50 a	24,50 a	30,00 a	30,00 a
C.V. (%)			26,37	21,45	16,90	14,72	13,38	11,93

¹ Número médio de 4 repetições e de 4 subamostras/parcela.

² Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 5. Percentagem de plantas atacadas por *S. subsignatus*, em um metro de linha, em parcelas de soja tratadas com diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Dias após aplicação ¹ (% de plantas atacadas)					
		3	5	8	11	17	30
Deltametrina 25	5,0	29,40	32,00	40,00	54,67	80,00	93,34
Deltametrina 25	7,5	23,75	36,25	43,75	50,00	65,00	80,60
Deltametrina 50	5,0	22,50	30,00	41,25	42,50	53,75	82,50
Deltametrina 50	7,5	14,34	17,59	20,37	27,78	36,48	50,92
Metamidofós	480,0	27,16	35,80	43,20	50,61	69,13	87,65
Permetrina	37,5	25,09	31,50	39,72	56,16	69,86	80,82
Testemunha	-	41,02	62,40	80,34	83,76	100	100

¹ Calculada em relação e número de plantas sadias na pré-contagem.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE ADULTOS DE *Sternechus* *subsignatus*, EM SOJA

Gabriela Lesche Tonet¹

Introdução

Sternechus subsignatus Boheman, 1836 (Coleoptera; Curculionidae), "tamanduá-da-soja", segundo Corseuil et al. (1973), é um inseto prejudicial à cultura de soja, no sul do Brasil, porém considerada nessa época uma praga secundária, por não causar sérios prejuízos econômicos à cultura.

O aumento da área plantada com soja, o seu monocultivo e a implantação do sistema plantio direto proporcionaram o aumento populacional do tamanduá-da-soja no fim da década de 80, passando esta espécie à categoria de praga primária. Gassen (1987) descreve os seus danos nas plantas de soja, e Lorini et al. (1991), além dos danos, relatam as várias tentativas de controle do inseto, porém não bem-sucedidas nessa época.

O inseto causa severos danos, que resultam muitas vezes na perda total da área infestada, sendo mais intensos quanto mais jovem for a planta atacada (Lorini et al., 1997). O hábito de os adultos rasparem as hastes de plantas jovens, causando a morte dessas, resulta em baixo número de plantas/m e, conseqüentemente, em baixos rendimentos de grãos. O dano das larvas perfurando os caules e ramos, comumente denominado "galha", resulta em plantas fracas predispostas a quebra e tombamento pela ação do vento.

Como é um inseto que permanece na área infestada, o cultivo de soja na safra seguinte poderá tornar-se inviável, se medidas de controle que reduzam a população não forem adotadas.

¹ Pesquisadora da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: gabriela@cnpt.embrapa.br.

Tonet et al. (1997) avaliaram o efeito de diferentes sucessões de culturas, conduzidas em diferentes formas de preparo de solo, sobre a incidência de *S. subsignatus*, em plantas de soja. Concluíram que a menor incidência de larvas nas plantas resultou de alternativas que não incluíram o plantio direto, tampouco a sucessão de soja sobre soja e muito menos a combinação desses tratamentos.

Atualmente o controle desta praga com aplicação de inseticidas na parte aérea de plantas tem sido eficiente, embora com insuficiente efeito residual, devido ao longo período em que ocorre a emergência de adultos do solo. Assim, são necessárias aplicações sistemáticas para evitar os danos que o inseto causa às plantas.

Portanto, a recomendação de novos produtos, visando alteração nas pulverizações, para redução populacional dessa praga, é extremamente importante.

O objetivo deste ensaio foi avaliar a eficiência dos inseticidas thiamethoxam, em três doses e thiamethoxam + profenofós, em duas doses, comparados a metamidofós e a deltametrina quando aplicados sobre plantas de soja, no controle de adultos de *S. subsignatus*.

Metodologia

O experimento foi instalado pela Embrapa Trigo, em área de agricultor, no município de Coxilha, RS, na safra de 1998/99. Os inseticidas e doses foram pulverizados quando, através de pré-avaliação, se constatou a presença do inseto em níveis acima do limiar de dano econômico (1 adulto/m). Os inseticidas foram aplicados sobre as plantas de soja quando estas se encontravam no estágio V₄ (plantas com quatro folhas). Para a aplicação, usou-se pulverizador costal de precisão, operado sob pressão de CO₂, com bico tipo leque XR Teejet 110-02, 40 libras/pol.² e consumo de calda de 150 l/ha. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os inseticidas e doses usados no experimento encontram-se na Tabela 1.

As parcelas foram constituídas de 15 fileiras de soja, com 20 metros de comprimento, espaçadas 0,40 m entre si. As avaliações foram realizadas nas 10 fileiras centrais da parcela, desconsiderando-se 1,5 m em cada extremidade. Foram realizadas observações antes da aplicação dos tratamentos e aos 3, 5, 8, 11, 17 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), em um metro de linha de soja, repetiu-se de forma aleatória quatro vezes dentro da parcela.

Nas avaliações, foram registrados o estágio de desenvolvimento das plantas de soja, o número de plantas sadias antes da aplicação, o número de plantas atacadas e o número de adultos vivos em cada tratamento.

Os dados referentes ao número de adultos vivos por parcela e número de plantas atacadas foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise de variância, e as médias agrupadas, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Os índices de eficiência no controle dos diferentes tratamentos foram obtidos empregando-se a fórmula de Abbott (1925).

Resultados

Os inseticidas, foram aplicados no início do desenvolvimento de plantas, quando a infestação na área era de aproximadamente 2,3 adultos/m (Tabela 2).

Aos 3 DAT, todos os inseticidas e doses testados diferiram da testemunha, à exceção de thiamethoxam, na dose de 2,5 g i.a./ha, e thiamethoxam + profenofós, na dose de 96,0 g i.a./ha. Thiamethoxam + profenofós, na dose de 144,0 g i.a./ha, foi o produto mais eficiente, sendo semelhante apenas a thiamethoxam, na dose de 5,0 g i.a./ha, e a deltametrina. No entanto, estes dois últimos não diferiram estatisticamente dos demais produtos e doses testados. A Tabela 3 contém os índices de eficiência, em que thiamethoxam + profenofós, na maior dose, atingiu 100 % de controle, seguido de thiamethoxam (5,0 g i.a./ha) e de deltametrina, ambos com 93,34 %. Apenas thiamethoxam e thiamethoxam + profenofós, os dois com a menor dose, não atingiram a eficiência mínima exigida

pela Comissão de Entomologia, da Reunião Anual de Pesquisa de Soja da Região Sul, de 80 %.

Ao 5 DAT, o número de insetos/m na testemunha foi significativamente maior que nos demais tratamentos, seguido por thiamethoxam, na dose de 2,5 g i.a./ha, em que o número de adultos registrado foi significativamente maior do que nos demais produtos e doses, à exceção de metamidofós e de thiamethoxam + profenofós, na menor dose (Tabela 2). Os índices de eficiência de thiamethoxam (3,75 e 5,0 g i.a./ha), de thiamethoxam + profenofós (144,0 g i.a./ha) e de deltametrina foram os mais elevados, com 94,45 % (Tabela 3).

Na avaliação feita aos 8 DAT (Tabela 2), verificou-se que thiamethoxam, na menor dose, metamidofós e deltametrina foram semelhantes à testemunha, porém não diferiram dos demais tratamentos. Quanto aos índices de eficiência, como mostra a Tabela 3, apenas thiamethoxam, na maior dose, e thiamethoxam + profenofós, também na maior dose, ofereceram controle acima de 80 %, 84,21 e 89,48 %, respectivamente.

Aos 11 DAT, observa-se que a testemunha foi semelhante a thiamethoxam (2,5 e 3,75 g i.a./ha) e a deltametrina, e que esses foram estatisticamente iguais aos demais tratamentos, à exceção de thiamethoxam + profenofós, na maior dose (Tabela 2). Nessa avaliação, constatou-se que apenas thiamethoxam + profenofós, na dose de 144,0 g i.a./ha, manteve um índice de eficiência acima de 80 % (85,71 %). Nos demais tratamentos, a eficiência variou de 66,67 % a 42,85 % (Tabela 3).

Observações realizadas aos 17 DAT, como mostra a Tabela 2, indicam que apenas thiamethoxam + profenofós, na dose de 144,0 g i.a./ha, foi estatisticamente superior à testemunha, mas semelhante aos demais tratamentos. O índice de eficiência oscilou de 64,47 %, para thiamethoxam + profenofós, na maior dose, a 35,29 %, para thiamethoxam na dose de 2,5 g i.a./ha (Tabela 3).

A última avaliação, realizada aos 30 DAT, mostra a população da praga em todas as parcelas tratadas semelhante ao observado na testemunha (Tabela 2). Os índices de eficiência (Tabela 3) variaram de 15,38 %, no tratamento com thiamethoxam, na dose de

2,5 g i.a./ha, a 61,53 %, no tratamento com thiamethoxam + profenofós.

Quanto ao número de plantas danificadas por adultos (Tabela 4), verificou-se que aos 3 DAT apenas nas parcelas tratadas com thiamethoxam e com thiamethoxam + profenofós, ambos na maior dose, houve número significativamente inferior de plantas atacadas, em relação aos demais tratamentos, resultando em apenas 17,39 % de danos. Na testemunha o número de plantas danificadas pelo inseto, de 12,0 plantas/m, foi estatisticamente superior ao dos demais tratamentos, à exceção do inseticida thiamethoxam, na dose de 2,5 g i.a./ha. (Tabela 5).

Na avaliação dos 5 DAT, todos os tratamentos foram significativamente diferentes da testemunha, com menores números de plantas atacadas, à exceção de thiamethoxam na dose de 2,5 g i.a./ha. Este, entretanto, foi semelhante a thiamethoxam (3,75 g i.a./ha), a metamidofós, a thiamethoxam + profenofós (96,0 g i.a./ha) e a deltametrina. O menor número foi registrado nas parcelas tratadas com thiamethoxam e thiamethoxam + profenofós, ambos na maior dose, mas semelhantes aos tratamentos com thiamethoxam (3,75 g i.a./ha) e thiamethoxam + profenofós na menor dose (Tabela 4). Thiamethoxam e thiamethoxam + profenofós, na maior dose, mantiveram o menor percentual de plantas danificadas (20,28 e 18,84 %, respectivamente), comparado ao da testemunha de 75,25 %, ocorrendo reduções de 73,04 e 74,96 % em plantas com danos, respectivamente, (Tabela 5).

Aos 8 DAT, observou-se aumento geral no número de plantas atacadas, em relação à avaliação anterior. Novamente, todos os inseticidas e doses diferiram significativamente da testemunha. No tratamento com thiamethoxam, na dose de 2,5 g i.a./ha, o número de plantas com danos foi estatisticamente superior ao dos demais produtos e doses, à exceção de metamidofós e de deltametrina (Tabela 4). Na Tabela 5, observa-se que os danos na testemunha foram de 96,90 %, e nos melhores tratamentos, com thiamethoxam e com thiamethoxam + profenofós, ambos com a maior dose, apenas 21,73 e 23,94 % das plantas apresentavam danos. Os demais tra-

tamentos oscilaram em torno de 35 % de danos, à exceção de thiamethoxam, na menor dose, que apresentou 59,74%.

Thiamethoxam e thiamethoxam + profenofós, na maior dose, aos 11 DAT (Tabela 4), apresentaram o menor número de plantas atacadas, diferindo de todos os tratamentos, à exceção de thiamethoxam, na dose 3,75 g i.a./ha, e thiamethoxam + profenofós, na dose de 96,0 g i.a./ha; estes foram semelhantes aos demais, mas significativamente inferiores à testemunha. A partir dessa ocasião, na testemunha todas as plantas se encontravam atacadas, resultando em 100 % de danos, e nos melhores tratamentos, como mostra a Tabela 5, foram observados danos de 35,21 e 36,23 %. Os demais oscilaram entre 38,35 a 68,83 % de plantas com danos causados pela praga.

Na avaliação realizada aos 17 DAT, todos os tratamentos foram estatisticamente iguais, à exceção de thiamethoxam + profenofós, na maior dose. Diferiram da testemunha apenas thiamethoxam (3,75 e 5,0 g i.a./ha) e thiamethoxam + profenofós, em ambas as doses (Tabela 4). Na testemunha, foi constatado 100 % de danos nas plantas, enquanto thiamethoxam + profenofós, na dose de 144,0 g i.a./ha, com 38,02 %, foi o tratamento com o menor número de plantas atacadas (Tabela 5).

Aos 30 DAT, na última observação realizada, apenas thiamethoxam e thiamethoxam + profenofós, ambos na maior dose, diferiram da testemunha, de thiamethoxam (2,5 g i.a./ha) e metamidofós, mas permaneceram semelhantes a thiamethoxam + profenofós, na dose de 96,0 g i.a./ha, a deltametrina e a thiamethoxam, na dose de 3,75 g i.a./ha (Tabela 4). A testemunha apresentou 100 % de danos, e nos demais tratamentos os danos foram superiores a 70 %, à exceção de thiamethoxam e de thiamethoxam + profenofós, nas doses de 5,0 e 144,0 g i.a./ha, respectivamente, com aproximadamente 54 % de plantas raspadas por adultos.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os produtos thiamethoxam e thiamethoxam + profenofós, nas doses de 5,0 e 144,0 g i.a./ha, respectivamente, até os 8 DAT, foram eficientes no controle do tamanduá-da-soja. Após este período todos os produtos e doses perderam gradativamente seu efeito tóxico sobre a

espécie, sugerindo que ao nível do agricultor seriam necessárias reações toda a vez que o inseto ultrapassasse o nível de dano econômico.

Referências Bibliográficas

CORSEUIL, E.; SILVA, T.L.; MEYER, L.M.C. **Insetos nocivos à cultura da soja**. PortoAlegre: IPAGRO, 1973. 6p. Trabalho apresentado na I Reunião de Soja RS/SC, Passo Fundo, 1973.

GASSEN, D.N. *Sternechus subsignatus*, **como praga da soja**. Porto Alegre: EMATER-RS / EMBRAPA-CNPT, 1987. 2p.

LORINI, I.; SALVADORI, J.R.; GASSEN, D.N. Danos de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Col.; Curculionidae) na cultura da soja, em 1990/91. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja: resultados de pesquisa 1990-1991**. Passo Fundo, 1991. p.101-104. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 3). Trabalho apresentado na XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Pelotas, 1191.

LORINI, I.; SALVADORI, J.R.; BONATO, E.R. **Bioecologia e controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura de soja**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 38 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos 40).

TONET, G.L.; MESQUITA, A.N.; SANTOS, H.P. dos. Efeito do preparo de solo e de sistemas de rotação de culturas no ataque de *Sternechus subsignatus*, em plantas de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1996/97**. Passo Fundo, 1997. p.149-153. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 35). Trabalho apresentado na XXV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Passo Fundo, 1997.

Tabela 1. Nome técnico, nome comercial e respectivas doses de inseticidas testados para o controle de *Sternuchus subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Nome Técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome Comercial	Dose (g p.c./ha)
Testemunha	-	-	-
Thiamethoxam	2,50	Actara 250 WS	100
Thiamethoxam	3,75	Actara 250 WS	150
Thiamethoxam	5,00	Actara 250 WS	200
Metamidofós	480,00	Tamarom BR	800
Thiamethoxam + profenofós	96,00		200
Thiamethoxam + profenofós	144,00		300
Deltametrina	7,50	Decis 25 CE	300

Tabela 2. Número de adultos vivos de *S. subsignatus* em parcelas de soja tratadas com diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	Dias após aplicação ¹					
			3	5	8	11	17	30
Thiamethoxam	2,50	2,50 ²	2,00 ab	1,75 b	2,00 ab	2,25 ab	5,5 ab	2,75 a
Thiamethoxam	3,75	1,25	0,75 b	0,25 c	1,25 b	2,50 ab	4,00 ab	2,00 a
Thiamethoxam	5,00	3,00	0,25 bc	0,25 c	0,75 b	1,75 bc	3,50 ab	1,75 a
Metamidofós	480,00	3,00	0,50 b	0,75 bc	2,00 ab	2,00 bc	5,25 ab	2,75 a
Thiamethoxam + profenofós	96,00	1,00	1,00 ab	1,50b	1,25 b	1,75 bc	4,00 ab	1,50 a
Thiamethoxam + profenofós	144,00	1,75	0,00 c	0,25 c	0,50 b	0,75 c	3,00 b	1,25 a
Deltametrina	7,50	2,75	0,25bc	0,25 c	2,00 ab	3,00 ab	4,25 ab	1,50 a
Testemunha	-	2,75	3,75 a	4,50 a	4,75 a	5,25 a	8,00 a	3,25 a
C.V. (%)			29,81	17,25	27,52	21,99	22,01	51,94

¹ Número médio de 4 repetições e de 4 subamostras/parcela.

² Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 3. Percentagem de eficiência de controle de diferentes inseticidas e doses para adultos de *S. subsignatus*, em soja. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Dias após aplicação ¹					
		3	5	8	11	17	30
Thiamethoxam	2,50	46,67	61,12	57,89	57,71	35,29	15,38
Thiamethoxam	3,75	80,00	94,45	73,68	52,38	52,29	38,46
Thiamethoxam	5,00	93,34	94,45	84,21	66,67	58,88	46,15
Metamidofós	480,00	86,67	83,34	57,89	61,90	38,23	15,38
Thiamethoxam + profenofós	96,00	60,00	63,16	73,68	66,67	52,29	53,84
Thiamethoxam + profenofós	144,00	100,00	94,45	89,48	85,71	64,47	61,53
Deltametrina	7,50	93,34	94,45	57,89	42,85	50,00	53,84

¹ Percentagem de eficiência de controle: Fórmula de Abbott (1925).

Tabela 4. Número de plantas sadias (pré-contagem) e número de plantas com danos de *S. subsignatus*, em um metro de linha de soja, devido à aplicação de diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Pré- contagem	Dias após aplicação ¹					
			3	5	8	11	17	30
Thiamethoxam	2,50	19,25	7,25 ab ²	11,00 ab	11,00 b	13,25 b	15,50 ab	16,75 a
Thiamethoxam	3,75	17,25	3,75 b	4,00 bc	5,00 c	7,25 bc	9,50 b	12,24ab
Thiamethoxam	5,00	17,75	3,00 c	3,75 c	3,75 c	6,25 c	8,00 b	9,75 b
Metamidofós	480,00	20,25	5,50 ab	7,25 b	8,75 bc	11,00 b	14,00 ab	17,75 a
Thiamethoxam + profenofós	96,00	18,25	4,25 bc	6,00 bc	6,75 c	7,00 bc	8,25 b	14,00 ab
Thiamethoxam + profenofós	144,00	17,75	3,00 c	3,25 c	4,25 c	6,25 c	6,75 c	9,50 b
Deltametrina	7,50	20,00	4,75 b	6,75 b	8,00 bc	11,25 b	13,00 ab	14,25 ab
Testemunha	-	24,25	12,00 a	18,25 a	23,00 a	24,25 a	24,25 a	24,25 a
C.V. (%)			22,40	21,30	16,76	15,22	12,26	11,75

¹ Número médio de 4 repetições e de 4 subamostras/parcela.

² Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5 %).

Tabela 5. Percentagem de plantas atacadas por *S. subsignatus*, em um metro de linha, em parcelas tratadas com diferentes inseticidas e doses. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	Dose g i.a./ha	Dias após aplicação (%) ¹					
		3	5	8	11	17	30
Thiamethoxam	2,50	37,66	57,14	59,74	68,83	80,50	87,01
Thiamethoxam	3,75	21,73	26,08	28,98	42,02	55,07	71,01
Thiamethoxam	5,00	17,39	20,28	21,73	36,23	46,37	54,92
Metamidofós	480,00	27,16	35,80	43,20	54,32	69,13	87,65
Thiamethoxam + Profenofós	96,00	23,28	32,87	36,98	38,35	45,20	79,45
Thiamethoxam + Profenofós	144,00	17,39	18,84	23,94	35,21	38,02	53,52
Deltametrina	7,50	23,25	33,75	40,00	56,25	65,00	71,25
Testemunha	-	49,48	75,25	96,90	100,00	100,00	100,00

¹ Calculada em relação ao número de plantas sadias na pré-contagem.

EFEITO DE INSETICIDAS, EM TRATAMENTO DE SEMENTE, SOBRE ADULTOS DE *Sternechus subsignatus* E NA GERMINAÇÃO DE SOJA¹

José Roberto Salvadori²

Hermes Machado da Silva³

Gabriela Lesche Tonet²

Introdução

O tamanduá-da-soja, *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera, Curculionidae), constitui uma das principais pragas da cultura de soja no sul do Brasil. Os insetos adultos danificam as plantas logo após a emergência, desfiando os tecidos de hastes e ramos, podendo provocar a morte de plântulas. As larvas desenvolvem-se no interior de hastes ou ramos, bloqueando a circulação da seiva e impedindo o normal desenvolvimento das plantas. A principal medida de controle é o uso de culturas não hospedeiras, como, por exemplo, milho, em rotação com soja, associada à pulverização com inseticida químico nas bordas das lavouras de soja mais próximas, para atingir os adultos. Devido ao longo período de emergência dos adultos do solo e ao curto efeito residual dos inseticidas disponíveis, são necessárias várias pulverizações para que haja controle, o que significa conseqüências indesejáveis do ponto de vista econômico e de risco ambiental. O emprego de inseticidas sistêmicos, em tratamento de sementes, com eficiência e maior período de proteção, pode ser uma alternativa de controle. Conduziram-se dois experimentos visando a avaliar o desempenho de inseticidas aplicados às se-

¹ Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Soja, Embrapa Soja, 17 a 20 de maio/99, Londrina, PR.

² Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. e-mail: jrsalva@cnpt.embrapa.br, gabriela@cnpt.embrapa.br.

³ Eng.-Agr. Projessul/Semeato, Passo Fundo, RS.

mentes no controle de adultos do tamanduá-da-soja, bem como seu efeito na germinação de diferentes cultivares de soja.

Metodologia

Experimento nº 1: Avaliação de inseticidas, em tratamento de sementes, sobre adultos de *S. subsignatus*, em soja.

Conduzido em casa-de-vegetação, na Embrapa Trigo, em janeiro de 1997, o experimento teve dez tratamentos, com cinco repetições, delineados inteiramente ao acaso. Os tratamentos constaram de três inseticidas, em diferentes doses, e testemunha sem inseticida (Tabelas 1 e 2). Os produtos foram aplicados em sementes da cultivar FT-Saray, com auxílio de um saco de plástico. A unidade experimental constou de vaso de plástico de 2 litros de capacidade, onde foram semeadas vinte sementes. Dez dias após o início da emergência das plantas, fez-se a contagem destas e a infestação, com cinco insetos por vaso, protegido por gaiola de tela. Foi avaliada a mortalidade de insetos e de plantas a um, cinco e sete dias após a infestação, bem como a percentagem de germinação em vasos e em laboratório (teste padrão em papel germiteste, com quatro repetições de 100 sementes por tratamento). Os dados foram submetidos à análise da variância, as diferenças entre médias testadas pelo teste de Tukey (5 %) e a eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott.

Experimento nº 2: Toxicidade de carbossulfam aplicado às sementes, em cultivares de soja.

Instalado no telado da FAMV-UPF, em janeiro de 1998, o experimento teve nove tratamentos (cultivares de soja) (Tabela 3), com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado. As unidades experimentais foram bandejas de plástico (30 cm de largura x 46 cm de comprimento e 11 cm de altura), onde se semearam quatro linhas de dez sementes cada uma, sendo duas linhas com sementes tratadas e duas sem tratamento. No tratamento das semen-

tes foi usado o inseticida carbossulfam, na dose de 250 g i.a./100 kg de sementes. Foi avaliada a percentagem de emergência, comparando-se sementes tratadas e não tratadas, para cada cultivar. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5 %).

Resultados

Experimento nº 1: Avaliação de inseticidas, em tratamento de sementes, sobre adultos de *S. subsignatus*, em soja.

No teste em vasos com terra, o maior índice de germinação ocorreu na testemunha (93 %) e os menores nas sementes tratadas com carbossulfam na dose de 500 g i.a. (34 %) e com tiodicarbe na dose de 350 g i.a. (62 %) (Tabela 1). Os demais tratamentos ficaram em posição estatisticamente intermediária. Considerando os resultados em valores absolutos, apenas o tiodicarbe, na dose de 175 g i.a., permitiu uma germinação tecnicamente aceitável (89 %). O teste de germinação em laboratório revelou resultados mais consistentes, com uma relação negativa entre dose e percentagem de germinação, na maioria dos casos. Não diferiram estatisticamente da testemunha a dose menor de tiodicarbe e as duas doses menores de imidaclopride. Nenhuma das doses de carbossulfam igualou-se à testemunha.

Na Tabela 2, encontram-se os dados sobre efeito dos tratamentos a um, cinco e sete dias após a infestação no número de insetos vivos, e o percentual de mortalidade de insetos e o número de plantas vivas, aos sete dias após a infestação. Um dia após a infestação não houve diferença entre os tratamentos quanto ao efeito sobre os insetos, ressaltando-se, porém, que apenas no tratamento carbossulfam ocorreu mortalidade. Na avaliação aos cinco dias após a infestação, o único tratamento a diferir significativamente da testemunha e dos demais foi carbossulfam. A avaliação de sete dias após a infestação confirmou o carbossulfam como o único tratamento que diferiu estatisticamente da testemunha, proporcionando mor-

talidade de 85 %, e como o melhor tratamento em termos de proteção das consequências da ação dos insetos.

Experimento nº 2: Toxicidade de carbossulfam aplicado às sementes, em cultivares de soja.

Na Tabela 3, constam os resultados da resposta das cultivares ao tratamento de sementes com carbossulfam, em termos de percentagem de plantas emergidas das sementes tratadas, em relação às não tratadas. As cultivares menos afetadas, quanto à germinação, pelo tratamento de sementes foram CD 201 e BRS 138, sendo significativamente diferentes da cultivar mais prejudicada, Ocepar 14.

Tabela 1. Germinação de sementes de soja submetidas a tratamento com inseticidas para controle de adultos de *Sternechus subsignatus*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1997

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg semente)	Vasos com terra ¹		Laboratório (%) ²
		Nº plantas	%	
Carbossulfam	500	6,80 c ³	34	65,75 e ³
Carbossulfam	250	12,80 ab	63	69,50 de
Carbossulfam	125	13,00 ab	65	73,50 cd
Imidaclopride	70	15,20 ab	76	77,00 bc
Imidaclopride	49	15,20 ab	76	81,25 ab
Imidaclopride	35	14,80 ab	74	79,50 ab
Tiodicarbe	525	13,80 ab	69	70,50 de
Tiodicarbe	350	12,40 bc	62	77,25 bc
Tiodicarbe	175	17,80 ab	89	81,00 ab
Testemunha	-	18,60 a	93	83,00 a
C.V. %	-	20,0	-	2,8

¹ Médias de cinco repetições, cada uma com 20 sementes.

² Teste padrão de germinação.

³ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

Tabela 2. Número de adultos vivos de *Sternechus subsignatus* e de plantas vivas, em diferentes dias após a infestação, em soja tratada com inseticidas, via tratamento de sementes. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 1997

Tratamento	Dose (g i.a./100 kg sementes)	Nº insetos ¹			Morta- lidade %	Nº plantas (7 dias)
		1 dia	5 dias	7 dias		
Carbossulfam	250	4,75 ns ²	2,00 b ³	0,75 b	85	12,75 a
Imidaclopride	70	5,00	5,00 a	5,00 a	0	7,75 abc
Imidaclopride	49	5,00	5,00 a	4,50 a	10	9,75 ab
Imidaclopride	35	5,00	5,00 a	4,75 a	5	3,00 c
Tiodicarbe	525	5,00	5,00 a	4,50 a	10	3,00 c
Tiodicarbe	350	5,00	5,00 a	5,00 a	0	4,00 bc
Tiodicarbe	175	5,00	5,00 a	5,00 a	0	3,25 c
Testemunha	-	5,00	5,00 a	5,00 a	0	5,50 bc
C.V. %	-	3,60	0,00	13,00	-	44,50

¹ Infestação artificial com 5 insetos por vaso.

² Diferenças não significativas (F-teste, a 5 %).

³ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 %.

Centidio M.A. de Souza

Claudio Brondani*

Dirceu Nori Gassen

Delmar Pöttker

Edson, Clodoveu Pion

Edson J. Iarczski

Elana Maria Guarrie

Emilio Rizzo Bonati

Erivelton Scherer

Euclydes Minella

Gabriela E.L. Toner

Geraldino Peruzzo

Gerardo Arias

Gilberto Bevilacqua

Tabela 3. Efeito do inseticida carbossulfam, aplicado na dose de 250 g i.a./100 kg de sementes, na germinação de sementes de cultivares de soja, em comparação com sementes não tratadas. FAMV-UPF, Passo Fundo, RS, 1998

Cultivar	% de plantas emergidas
FT-Abyara	77,90 ab ¹
Ocepar 14	51,68 b
Fepagro RS-10	78,73 ab
BR-16	69,55 ab
BR-4	86,05 ab
Embrapa 66	89,10 ab
BRS 138	98,78 a
FT-Saray	80,63 ab
CD 201	100,00 a
C.V. %	20,70

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 %.

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR DA EMBRAPA TRIGO

Chefe-geral

Benami Bacaltchuk - Ph.D.

Chefe Adjunto de Administração

João Carlos Ignaczak - M.Sc.

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Eloir Denardin - Dr.

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

João Francisco Sartori - M.Sc.

Nome	Gra- duação	Área de atuação
Agostinho Dirceu Didonet	Dr.	Fisiologia Vegetal
Amarilis Labes Barcellos	Dr.	Fitopatologia-Ferrugem da Folha
Ana Christina A. Zanatta	M.Sc.	Recursos Genéticos
Antônio Faganello	M.Sc.	Máquinas Agrícolas
Airton N. de Mesquita	M.Sc.	Fitotecnia
Arcênio Sattler	M.Sc.	Máquinas Agrícolas
Ariano Moraes Prestes	Ph.D.	Fitopatologia-Septorias
Armando Ferreira Filho	M.Sc.	Difusão de Tecnologia
Aroldo Gallon Linhares	M.Sc.	Tecnol. de Sementes, Recurs. Genéticos
Augusto Carlos Baier	Dr.	Melhoramento de Plantas-Triticale
Cantídio N.A. de Sousa	M.Sc.	Melhoramento de Plantas-Trigo
Claudio Brondani*	M.Sc.	Biotechnology
Dirceu Neri Gassen	M.Sc.	Entomologia
Delmar Pöttker	Ph.D.	Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas
Edson Clodoveu Picinini	M.Sc.	Fitopatologia-Controle Quím. Doenças
Edson J. Iorczeski	Ph.D.	Melhoramento de Plantas
Eliana Maria Guarienti*	M.Sc.	Tecnologia de Alimentos
Emídio Rizzo Bonato	Dr.	Melhoramento de Plantas-Soja
Erivelton Scherer Roman	Ph.D.	Ecologia de Plantas Daninhas
Euclides Minella	Ph.D.	Melhoramento de Plantas-Cevada
Gabriela E.L. Tonet	Dr.	Entomologia-Pragas da Soja/do Trigo
Geraldino Peruzzo	M.Sc.	Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas
Gerardo Árias	Ph.D.	Melhoramento de Plantas-Cevada
Gilberto Bevilacqua	Ph.D.	Técnico Nível Superior-Sementes e Difusão

Nome	Gra- duação	Área de atuação
Gilberto Omar Tomm	Ph.D.	Culturas Alternativas – Ciclagem de N
Gilberto Rocca da Cunha	Dr.	Agrometeorologia
Henrique P. dos Santos	Dr.	Manejo e Rotação de Culturas
Irineu Lorini	Ph.D.	Entomologia-Pragas de Grãos Armaz.
Ivo Ambrosi	M.Sc.	Economia Rural
Jaime Ricardo T. Maluf	M.Sc.	Agrometeorologia
João Carlos Haas	M.Sc.	Biotechnologia
João Carlos S. Moreira	M.Sc.	Fitotecnia
José Antônio Portella	Dr.	Máquinas Agrícolas
José M.C. Fernandes	Ph.D.	Fitopatologia
José Roberto Salvadori	Dr.	Entomologia-Pragas Trigo, Feijão e Milho
Julio Cesar B. Lhamby	Dr.	Rotação Culturas-Contr. Plantas Daninhas
Leila Maria Costamilan	M.Sc.	Fitopatologia-Doenças de Soja
Leo de Jesus A. Del Duca	Dr.	Melhoramento de Plantas-Trigo
Luiz Ricardo Pereira	Dr.	Melhoramento de Plantas-Milho
Márcio Só e Silva	M.Sc.	Fitotecnia
Marcio Voss	Dr.	Microbiologia do Solo
Maria Imaculada P.M. Lima	M.Sc.	Fitopatologia
Maria Irene B.M. Fernandes	Dra.	Biologia Celular
Martha Z. de Miranda	M.Sc.	Tecnologia de Alimentos
Osmar Rodrigues	M.Sc.	Fisiologia Vegetal
Paulo F. Bertagnolli	Dr.	Melhoramento de Plantas-Soja
Pedro Luiz Scheeren	Dr.	Melhoramento de Plantas-Trigo
Rainoldo A. Kochhann	Ph.D.	Manejo e Conservação do Solo
Renato Serena Fontaneli*	M.Sc.	Fitotecnia-FORAGEIRAS
Roque G.A. Tomasini	M.Sc.	Economia Rural
Sandra Patussi Brammer*	M.Sc.	Biotechnologia
Sírio Wiethölter	Ph.D.	Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas
Wilmar Cório da Luz	Ph.D.	Fitopatologia

* Em curso de Pós-Graduação.

GRÁFICA E EDITORA PE. BERTHIER®
dos Missionários da Sagrada Família
Reg. N° 26, de 03/11/54 – C.O.E.
Rua Senador Pinheiro, 284
Telefone: (54) 313-3255
Telefax: (54) 313-3166 – Cx. Postal 202
99070-220 – Passo Fundo – RS – Brasil



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Rodovia BR 285, km 174 - Caixa Postal, 451

99001-970 Passo Fundo, RS

Fone: (054) 311 3444, Fax: (054) 311 3617

e-mail: trigo@cnpt.embrapa.br

site: <http://www.cnpt.embrapa.br>